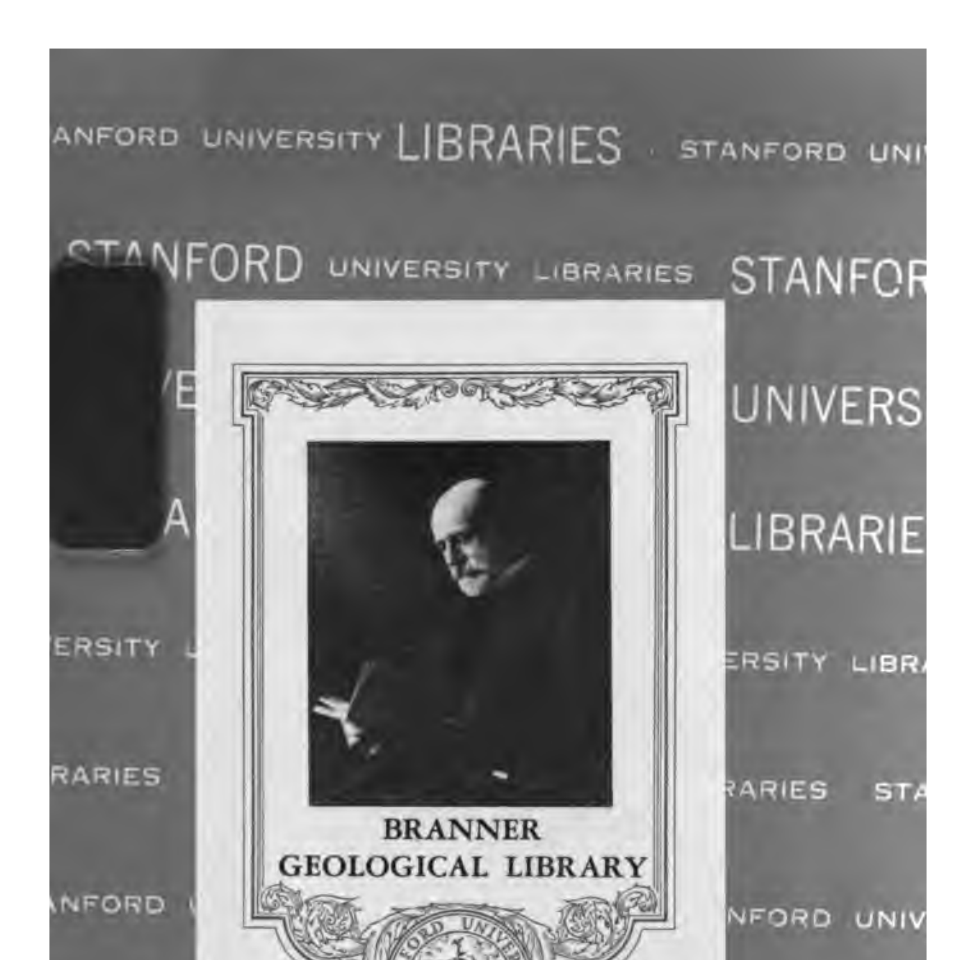

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY









Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XVI. Band.

1864.

Mit einundzwanzig Tafeln.

Berlin, 1864.

Bei Wilhelm Hertz (Besser'sche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 7.



Inhalt.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (November, December 1863, Januar 1864).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. November 1863.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der August-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr J. O. SEMPER in Altona,
vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, ROTH, v. KÖNEN;

Herr Bergreferendar RIBBENTROP in Stassfurth,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, ROTH, SÖCHTING;

Herr Dr. JULIUS HAAST, Regierungsgeologe der Provinz Canterbury in Neuseeland,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, ROTH, v. HOCHSTETTER.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Sveriges geologiska Undersökning. På offentlig bekostnad utförd under ledning af A. ERDMANN. *Häftet* 1—3.

F. STOLICZKA: Beiträge zur Kenntniss der Molluskenfauna des ungarischen Tertiärbeckens. — Oligocäne Bryozoen von Latdorf bei Bernburg. — Sep.

F. STEINDACHNER: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. 4. Folge. — Sep.

H. WOLF: Bericht über die geologische Aufnahme im Körösthal in Ungarn. — Sep.

H. Fischer: Ueber angebliche Einschlüsse von Gneiss, Granit in Phonolith, Trachyt u. s. w. — Sep.

Gümbel: Die geognostischen Verhältnisse des Fichtelgebirges und seiner Ausläufer. — Geognostische Bemerkungen über das Vorkommen des Antozon-haltigen Flussspathes am Wölsenberge in der Oberpfalz. — Sep.

G. Berendt. — Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Umgegend von Potsdam. Berlin, 1863.

H. Trautschold: *Nomenclator palaeontologicus* der Jurassischen Formation in Russland. — Sep.

Jaubert: *Notice sur la vie et les travaux de* M. Cordier. Paris, 1862.

A. Perrey: *Propositions sur les tremblements de terre et les volcans.* Paris, 1863. — *Les tremblements de terre en* 1860. — *Documents sur les tremblements de terre au Japon.* — Sep.

J. Dana: *On the Appalachians and Rocky Mountains as timeboundaries in geological history.* — Sep.

J. W. Dawson: *On the flora of the devonian period in North-eastern America.* — Sep.

W. Gabb: *Synopsis of the Mollusca of the Cretaceous formation.*

W. Gabb *and* G. Horn: *Monograph of the fossil polyzoa of the secondary and tertiary formation of North America.* — Sep.

J. D. Graham: *Report on Mason and Dixon's line.* Chicago, 1862.

J. Haast: *Notes on the geology of the Province of Canterbury, New Zealand. — Discovery of a favourable pass to the Sea above lake Wanaka. — Adress delivered to the Philosophical Institute of Canterbury.*

Extrait du programme de la Société hollandaise des sciences à Harlem pour l'année 1863.

B. Im Austausch:

Mittheilungen des Oesterreichischen Alpen-Vereins. Heft 1. Wien 1863.

Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn. Band I. Brünn, 1863.

Boston Journal of natural history Vol. VII. 1, 2, 3 und *Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. IX. p.* 1—176.

Jahresbericht XI. u. XII. des Werner-Vereins. Brünn. Nebst Hypsometrie von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien von C. Kořistka.

Zehnter Bericht der Oberschlesischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen, 1863.

Zweiter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig. 1862.

Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. Phys. Cl. I. Bd. 46. 1—5. Bd. 47. 1—3. II. Bd. 46 3—5. Bd. 46. 1—4.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. XXII. 3.

Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1862. II. 3, 4. 1863. I. 1, 2, 3. Abhandl. der Math. Phys. Classe IX. 3. v. Martius: Denkrede auf Joh. Andreas Wagner. J. Freiherr v. Liebig: Rede in der öffentlichen Sitzung am 28. März 1863.

Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. X. 7—12.

Fünfter Jahresbericht des naturhistorischen Vereins in Passau für 1861 und 1862.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 40. 2.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 1863. 4, 7, 8, 10.

Archiv für Landeskunde in Mecklenburg. 1863. 3—8.

Bulletin de la Soc. géol. de France (2) *XIX. feuilles* 59—68. *XX. feuilles* 1—20.

Annales des mines. (6) *III.* 3. (6) *IV.* 1.

Bulletin de la Soc. Imp. des naturalistes de Moscou. 1863. 1, 2.

Mémoires de l'Académie de Dijon. (2) *X.* 1862.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Tom. VII. No. 50.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences Tom. II—VI., XI., XII. Classe des lettres Tom. III—X.

Mémoires de la Société Royale des sciences de Liège. Tom. XVII.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XIX. No. 74 und 75. *London,* 1863.

Journal of the Geological Society of Dublin. XI.

Journal of the Royal Dublin Society. No. 29.

American Journal of science and arts. Vol. 36. *No.* 107.

Canadian naturalist and geologist. Vol. 8. *No.* 1—4.

Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. II. No. 1.

Memoirs of the Geological Survey of India 2, 3, 4, 5. *Fossil flora of the Rajmahal Series.*

Report of the Superintendent of the U. S. Coast survey for 1859 *and* 1860.

Smithsonian Report for 1861.

American philosophical Society, Proceedings Vol. VIII., IX. p. 1—124. *Transactions XII. p.* 1, 2, 3. *Philadelphia,*

G. Rose, Vorsitzender,
Ewald und Rammelsberg, Stellvertreter desselben,
Beyrich, Roth, v. Bennigsen-Förder, Lottner Schriftführer,
Tamnau, Schatzmeister,
Söchting, Archivar.

Herr Beyrich berichtete über den Inhalt der Abhandlung des Professor F. Roemer in Breslau „Ueber eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens"*), und gab Erläuterungen über eine reichhaltige Sammlung von Versteinerungen aus denselben Fundorten, welche das Material für die Arbeit Roemer's geliefert haben. Von neuen, die merkwürdige Fauna wesentlich erweiternden Formen sind besonders Fischreste bemerkenswerth. Ausser einer kleinen glatten Ganoiden-Schuppe sind zwei zur Gattung Cladodus gehörende Zähne vorhanden, in Form und Grösse dem *Cladodus parvus* Ag. von Burdie-House gleichend, jedoch ohne die groben Falten, welche dieser Art zukommen sollen. Von dem einen Zahn ist der mittlere Kegel erhalten mit den zwei Nebenkegeln der einen Seite, von den Nebenkegeln der anderen Seite nur der Abdruck; der mittlere Kegel ist glatt, die seitlichen haben nur schwache Fältchen. Von dem anderen gleichgestalteten Zahn ist nur der Abdruck vorhanden. Von Mollusken ist eine zahlreich vertretene *Pleurotomaria* hervorzuheben, zu vergleichen mit *Pleurotomaria Koninckii* Goldf., Petr. Germ. t. 184. f. 2 von Tournay, jedoch ohne deutliche Körnelung der Querstreifen.

Herr G. Rose erstattete einen kurzen Bericht über die Mineralien-Sammlung der Universität in Kopenhagen, in welcher er im vergangenen September einige belehrende Stunden mit dem Direktor derselben, Herrn Conferenzrath Forchhammer zugebracht hatte. Sie ist, wie bekannt, reich an Arendaler und Kongsberger Mineralien, und jetzt um so mehr, als die früher davon getrennte Königliche Sammlung mit ihr vereint ist, wodurch allerdings der Raum so verengt ist, dass die Errichtung eines besondern Gebäudes für die naturhistorischen Sammlungen beschlossen ist, wofür nun schon der Grund im Garten der Universität gelegt wird. Die berühmten Kongsberger Silberstufen werden dann auch noch lichtvoller aufgestellt werden. Unter den

---

*) Vergl. Bd. XV. S. 567 fgg.

Arendaler Stufen sind besonders die Pseudomorphosen hervorzuheben, namentlich von Pistazit in der Form des Skapoliths und des Granats, und von Hornblende in der Form des Augits (Uralit). Unter den letztern befindet sich ein flaches Stück von der Grösse etwa eines halben Quadratzolles, das zur Hälfte aus noch ganz unverändertem Augit, zur andern Hälfte aus Uralit besteht. Die schwarzen Augitkrystalle sitzen dort auf körnigem Augit, wie die Pseudomorphosen hier auf körnigem Uralit; die Grenze ist ziemlich scharf, aber in dem körnigen Uralit finden sich eine Menge kleiner Theile von Magneteisenerz, das sich in dem körnigen Augit nicht findet, und sich hiernach offenbar, wie Herr FORCHHAMMER bemerkte, bei der Bildung des Uralits ausgeschieden hat. Dieses Vorkommen hatte den Vortragenden veranlasst nach seiner Rückkehr einige Versuche mit dem eingewachsenen Uralit von Katharinenburg im Ural anzustellen. Nachdem letzterer fein gerieben war, konnte er mit dem Magnete auch etwas Magneteisenerz ausziehen, wenn auch bei den kleinen Krystallen, die er genommen hatte, nur in sehr feinen Theilen. Das Ausscheiden von Magneteisenerz bei der Umänderung des Augits in Uralit scheint hiernach doch für die Bildung dieses eine Bedingung zu sein. Herr FORCHHAMMER zeigte dann noch dem Redner unter Anderm den künstlichen Apatit, den er sowohl durch Schmelzung von Kochsalz mit Knochenmasse als auch mit Raseneisenerz erhalten hatte. Er bildet sich in beiden Fällen in feinen sechsseitigen Prismen, die in den entstandenen Höhlungen des erstarrten Kochsalzes sitzen; im letztern Falle hatte sich das

etwa 1 pCt., bei starkem Glühen noch ebenso viel am Gewicht, ist dann braun, halbgeschmolzen und durch Säuren leicht zersetzbar. Er enthält 37,94 Kieselsäure, 21,00 Thonerde, 12,64 Eisenoxyd, 2,98 Eisenoxydul, 23,45 Kalk, 0,91 Magnesia (und 1,60 flüchtige Stoffe), entsprechend der gewöhnlichen Epidotformel. Die Versuche zeigten, dass bei starkem Glühen die Menge des Eisenoxyduls zunimmt. Derselbe zeigte ferner ein theilweise krystallisirtes schwarzes Hüttenprodukt von Schlackenwalde vor, welches durch Zusammenschmelzen von Wolfram, Zinnstein und Quarz entstanden zu sein scheint, ein specifisches Gewicht von 4,524 hat, und aus 36,43 Wolframsäure, 31,98 Zinnsäure, 6,78 Kieselsäure, 21,02 Eisenoxydul und 5,01 Manganoxydul besteht. Der Sauerstoff der Säuren ist gleichwie im Wolfram das Dreifache von dem der Basen; Wolframsäure und Zinnsäure enthalten gleichviel Sauerstoff; die Kieselsäure enthält halb so viel als jede derselben. Die Verbindung lässt sich also durch

$$4\dot{R}\dddot{W} + 3\dot{R}^2 \left\{ \begin{matrix} \ddot{Sn} \\ \ddot{Si} \end{matrix} \right\}^3$$

bezeichnen, wo $\dot{R} = \frac{4}{5}\dot{Fe} + \frac{1}{5}\dot{Mn}$ ist. Man kann demnach auf die Isomorphie der Wolframsäure mit der Zinnsäure (Kieselsäure) schliessen, während die Wolframsäure (im Columbit) mit der Unterniobsäure, und die Zinnsäure (im Tantalit) mit der Tantalsäure isomorph ist, was an die Isomorphie der Vanadinsäure ($\dddot{V}$) mit der Phosphor- und Arseniksäure erinnert.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Roth.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. December 1863.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der November-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Als Mitglieder sind der Gesellschaft beigetreten:

Herr Dr. Streubel in Berlin,

vorgeschlagen durch die Herren Ehrenberg, Beyrich, Roth;

Herr L. HOHENEGGER, Direktor der Erzherzoglich Albrecht'schen Eisenhütten in Teschen,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, BEYRICH, FERD. ROEMER.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Berg- und Hüttenkalender für 1864. Essen, Bädeker. Von der Verlagshandlung.

Journal of the Society of arts and of the Institution in union. No. 574.

G. DEWALQUE: *Sur quelques fossiles trouvés dans le dépôt de transport de la Meuse et ses affluents.* — Sep.

H. TRAUTSCHOLD: Drei Briefe aus dem Gebiete der mittleren Wolga. — Sep.

B. Im Austausch:

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 4. Lieferung 3 und 4. 1863.

Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrgang 4. Abth. 1. 1863.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XIII. 3.

Abhandlungen, Abth. für Naturwissenschaft 1862 Heft II. und Vierzigster Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau, 1863.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. XX. 7—12, XXI. 1—6.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins

Kalkstein als Einlagerung der bunten Letten, welche den Dolomit der Zechsteinformation zunächst bedecken. In gleicher Lagerung wurden in einem nördlich von Osterhagen getriebenen Bohrloche zwei dünne Gypslager getroffen, durch welche das Vorkommen des Schaumspaths an betreffender Stelle seine natürliche Erklärung findet.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
G. Rose. Beyrich. Roth.

---

3. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Januar 1864.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der December-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. ph. Fiedler in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren G. Rose, Eck, Ferd. Roemer;

Herr Bergexspektant Lehwaldt in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren Lottner, Beyrich, Eck.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

O. C. Marsh: *Catalogue of mineral localities in New-Brunswick, Nova Scotia and Newfoundland.* — Sep.

Report of the Provincial Geologist, J. Haast, *on the coal measures and lignitiferous beds of the River Kowai, Prov. of Canterbury, New-Zealand* und *Map of the Province of Canterbury.* Von Herrn Haast.

Tageblatt der 38. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Stettin im Jahre 1863. No. 4, 5, 6, 7.

B. Im Austausch:

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 1863. IX. u. XI. und Ergänzungsheft No. 11.

Vierter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1863 und Denkschrift, der Senckenbergischen Stiftung zu ihrer Säcularfeier gewidmet.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 1863.

Sitzungsberichte der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1863. I. 4, II. 1, 2.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. IX. 2, 3.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. XXII. 4.

Achtundvierzigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1862 und PRESTEL: Das geographische System der Winde über dem Atlantischen Ocean. Emden, 1863.

Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tom. IV. 7, 8, 9, *V.* 1, 2 und *Mémoires. Série* 7. *Tom. IV. No.* 10 u. 11.

The Canadian naturalist and geologist. VIII. 5.

The American Journal of science and arts. Vol. 36. 108.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. 19 *No.* 76.

Herr G. ROSE trug den Schluss der Denkrede auf Herrn MITSCHERLICH vor.

Herr ROTH legte den von den Herren Dr. F. v. HOCHSTETTER und Dr. A. PETERMANN bearbeiteten geologisch-topographischen Atlas von Neu-Seeland, Gotha, 1863 vor, und gab, soweit es die bisherigen Publikationen zulassen, eine Uebersicht über die geognostischen und geologischen Verhältnisse von Neu-Seeland, indem er die Resultate der Arbeiten des Herrn J. HAAST, welche sich auf die Provinz Canterbury der Südinsel beziehen,

Herr EWALD legte einige ihm von Herrn SCHLÜTER mitgetheilte Fossilien vor, welche bei der Anlage eines grossen Eisenbahndurchschnittes durch den Teutoburger Wald in der Gegend von Altenbeken aufgefunden sind. Es geht aus diesem Funde hervor, dass das zur unteren Kreideformation gehörige, von D'ORBIGNY als *Terrain aptien* bezeichnete Schichtensystem, welches in neuerer Zeit in verschiedenen Theilen Norddeutschlands entdeckt wurde, auch dem Teutoburger Walde nicht fremd ist.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr G. v. Helmersen an Herrn G. Rose.

St. Petersburg, den 16/28. December 1863.

Im Juni 1863 reiste ich im Auftrage des Herrn Finanzministers v. Reutern nach dem Donezischen Steinkohlengebirge, nicht um es geologisch zu untersuchen, was Andere vor mir bereits gethan, sondern vielmehr um einige Fragen anderer Natur zu lösen, namentlich die, ob es nicht möglich wäre, in der Nähe des Dnepr, Bug, Dnestr Steinkohlenlager aufzufinden, welche die bereits erbaute Eisenbahn von Odessa nach Parkany (gegenüber Bender) und die noch zu erbauende von Sewastopol über Jekaterinoslaw nach Moskau mit wohlfeilem Brennmaterial versorgen könnten. Für Odessa ist diese Frage sehr wichtig, denn es bedient sich ausschliesslich der englischen Kohle, die als Ballast, daher sehr wohlfeil importirt wird. Aber eine Blokade wie 1855 und 1856 schneidet diese Zufuhr ab, und man ist dann genöthigt die Steinkohle des Donezgebirges für ungeheures Geld nach Odessa zu schaffen.

Es sollte ferner die Frage entschieden werden, ob im Donez-



chen Excursionen im Gebirge an den Dnepr, und dann von Jekaterinoslaw nach Bachmut reiste, sah ich an zwei Orten unter den Sandsteinen der unteren Kreideformation die Schichten der Steinkohlenperiode inselartig hervorkommen, und an beiden Punkten hat man bedeutende Flötze sehr schöner Kohle aufgeschlossen. Ich gewann hier die Ueberzeugung, dass man noch recht weit von der Westgrenze des Donezer Kohlengebirges und in geringer Tiefe unter den bedeckenden Kreidesandsteinen gute Kohlenflötze werde erbohren können. Um aber die Bohrplätze richtig wählen zu können, muss man in der ganzen Gegend die an den Flussläufen entblössten Schichtenfolgen der Kohlenperiode aufsuchen und geodätisch aufnehmen. Dann hat man eine mathematisch sichere Grundlage. Diese Arbeit wird im Frühling 1864 beginnen und in 2 Jahren vollendet sein.

Schliessen die Bohrlöcher, ganz wie im Französischen Hennegau, Kohlenflötze auf, so werden diese Punkte durch eine etwa 20 bis 25 Meilen lange Zweigbahn mit der Sewastopoler Bahn zu verbinden sein. Im ungünstigen Falle bleibt aber dieser Bahn der ungeheure Vorrath produktiver Steinkohlenlager, die ich am Westrande des Gebirges gesehen habe. Und in eben dieser Gegend giebt es eine so bedeutende Menge von Eisenerzlagern, dass man hier eine selbstständige ausgedehnte Industrie gründen kann, welche mit der Zeit der Sewastopoler Bahn ihren ganzen Bedarf an Eisen, Koks, Maschinen u. s. w. liefern könnte. Man muss heutzutage die Zukunft des Donezgebirges nicht mehr nach den Angaben der Demidow'schen Expedition beurtheilen, denn es sind nach derselben so viele neue Lagerstätten von Kohle und Eisenerz entdeckt, dass der Vorrath von ihnen wirklich sehr gross ist und eine ausserordentliche industrielle Entwickelung sichert.

Eine andere Nachricht betrifft den artesischen Brunnen, der auf meine Veranlassung in St. Petersburg gebohrt wird.

Nachdem man 88 Fuss im Diluvium gebohrt hatte, stieg aus grobem Sande ein sehr schönes, gesundes Wasser auf, das Heinrich Struve analysirt hat. Man bohrte dann im grünlichen silurischen Thone weiter, dem untersten der bisher bekannten Glieder unsers Untersilurischen. In diesem Thone fanden sich wohlerhaltene Reste von Fucus.

In 414 Fuss Tiefe ward ein Sandstein erbohrt, aus welchem ein neues Wasser aufstieg, das ein wenig Chlornatrium enthält,

daher etwas salzig schmeckt, aber sehr unbedeutend. Beide Wasser stiegen aber nur bis an die Erdoberfläche ohne überzufliessen. Das zweite Wasser hatte eine Temperatur von 7 Grad R. Wir wollten das weitere Absinken einstellen, aber die interessante Frage, ob man nicht unter den Silurschichten den finnländischen Granit erbohren und vielleicht zwischen ihm und den alten Sedimenten noch eine dritte Wasserschicht erschliessen könne, veranlasste die Arbeit fortzusetzen, wozu der Herr Finanzminister sowohl die Zustimmung als die Geldmittel gab, und diesem Umstande verdanken wir den vollen Erfolg, dessen wir uns zu erfreuen haben.

Unter einem sehr harten festen Sandsteine, der von 420 Fuss Tiefe folgte, ward in der vorigen Woche in 517 Fuss Tiefe ein sehr lockerer Sandstein erbohrt, aus dem plötzlich ein reichliches überströmendes Wasser aufstieg. Da es in kurzer Zeit den Bohrplatz überschwemmte, musste es in die unterirdische Stadtröhre abgeleitet werden. Man bohrte noch einige Fuss tiefer, und in Folge dessen drang das Wasser gestern so massenhaft hervor, dass man in einer Sekunde 1 Kubikfuss erhält. Es hat 9 Grad R., moussirt an der Luft, entwickelt Blasen, ist etwas salzhaft aber gut von Geschmack. Wenn der Bohrschacht, durch dessen Wände Wasser entweicht, mit Cement wird wasserdicht gemacht und der Seitenabfluss durch die gelegte Abzugsröhre wird geschlossen sein, erwarte ich, dass der künftige Strahl etwa 2 bis 3 Fuss über die Erdoberfläche sich erheben wird. Man kann also ein grosses, schönes, auch im Winter nicht gefrierendes Bassin machen.

2. Herr E. E. Schmid an Herrn Beyrich.

Jena, den 29. Januar 1864.

Das gemeinsame Interesse an der Trias, welches ich bei Ihnen wegen der Gemeinsamkeit der Arbeit an der geognostischen Aufnahme des Thüringer Beckens voraussetzen darf, veranlasst mich zu einer kürzlichen Mittheilung der **Beobachtungen über die Trias an der Saar und Mosel**, zu welchen mir eine Reise im vergangenen Herbste Gelegenheit bot. Obgleich sich dieselben auf die bequemsten der natürlichen Aufschlüsse beschränken mussten, so haben sie mich doch neben manchen Eigenthümlichkeiten eine Uebereinstimmung mit mitteldeutschen Verhältnissen erkennen lassen, wie ich sie nicht erwartete.

Mein erster Weg führte mich von der Station Bukingen der Saarbrücken-Trier-Bahn aus in das Thal der Nied. Bukingen gegenüber auf dem linken Saar-Ufer liegt Rehlingen am Fusse eines Berges, dessen schmales Plateau auf seinem südwestlichen Ende die Reste der Siersburg trägt. Der untere Theil des Abhangs über Rehlingen zeigt Buntsandstein und bunte Mergel, der obere Muschelkalk in wenig geneigter und gebogener Schichtung. An der obern Bergkante gegen Nordosten, Norden und Nordwesten befinden sich nahe zusammenhängend untereinander mehrere zum Theil unterirdisch auf Brennkalk betriebene Steinbrüche. Dieser Kalk hat eine Mächtigkeit von etwa 13 Fuss und zerfällt in wenige über 2 Fuss starke Schichten; er ist sehr lichtgelblichweiss, fest, wenn auch unter dem Hammerschlag mehlend, meist deutlich oolithisch; bei vollkommenster Entwickelung haben die Oolithkörner 0,2 bis 0,3 Mm. Durchmesser und schliessen so eng aneinander, dass zwischen ihnen nur schmale, von späthigem Kalk erfüllte Zwischenräume übrig bleiben; in Salzsäure löst sich dieser Kalk unter lebhaftem Aufbrausen bis auf einen sehr geringen Rest auf, die Lösung enthält ausser Kalkerde nur Spuren von Talkerde und Eisenoxydul. Organische Ueberreste sind in ihm häufig, jedoch selten gut erhalten. Binnen kurzer Zeit hatte ich aufgefunden: ein breites (Saurier-?) Knochenstück, viele Entrochiten, viele Muschelschalen und zwar besonders von *Terebratula vulgaris*, ausserdem von Pectiniten, Gervillien und Myophorien, ferner einige Turbiniten und ziemlich

häufig Stylolithen. Soweit ist dieses Gestein dem thüringischen Schaumkalk nicht unähnlich. Dagegen enthalten seine mittleren Schichten viele Hornsteinknollen von mehr als handbreiter Ausdehnung, welche so ausgedehnt im thüringischen Muschelkalk gar nicht vorkommen, minder ausgedehnt erst den untersten Schichten des oberen Muschelkalks, dem Striata-Kalk, eigen sind. Auch wird es noch von einer Reihe Petrefakten-führender Schichten überlagert, in welchen mitunter *Terebratula vulgaris* so häufig ist wie im thüringischen Terebratula-Kalk. Diese letzten Schichten enthalten auch Ceratiten; wenigstens fand ich Bruchstücke davon im Kalkgerölle des Abhangs über Siersdorf. Schon an diesem Theile des Abhangs stellen sich Verstürzungen ein, wenn auch bunte Mergel und darunter Gypsmergel seine mittleren Theile einnehmen und Sandstein nur die untersten. Die Siersburg aber ruht auf Sandstein, dessen fast zinnoberrothe Farbe scharf von der lichten des unmittelbar daneben, durch eine Verwerfungsspalte davon getrennten Muschelkalks absticht.

Als ich mich durch Siersdorf über die Nied nordwestlich nach dem Plateau wandte, fand ich auf dem linken Nied-Ufer nahe über dem Orte unmittelbar neben der Fahrstrasse einen Steinbruch auf lichtrothen und gelben, glimmerreichen, mürben Sandstein mit vielen Pflanzen- und Thierresten. Alle Pflanzenreste sind breit gedrückt, die Zwischenräume zwischen den Abdrücken der Aussen- und Innenseite mit einem braunkohligen Stoffe erfüllt; ein fein gestreifter Stengel ist am häufigsten. Die Thierreste, Muschelschalen, liegen oft dicht neben einander; dar-

wacke nicht nachsteht. Knapp unter der Kante des Hochplateaus auf der linken Seite der Nied ziehen sich wieder Steinbrüche auf dasselbe Gestein hin, welches ich von der rechten Seite der Nied bereits beschrieb. Auf dem Plateau zeigt sich ein lichter ebener Kalkschiefer, mit dem des thüringischen mittleren Muschelkalks übereinstimmend, als unmittelbare Grundlage des Bodens. Das Plateau dehnt sich weit nach Westen aus; es ist wenig uneben; die Boden-Einsenkungen sind beackert, die Anschwellungen häufig bewaldet; Ortschaften sind nicht sichtbar. Das Nied-Thal wird aufwärts schon bei Gross-Hemmersdorf sehr flach und verspricht keine weitern Aufschlüsse über den Bau des Bodens.

Einen zweiten Weg machte ich von der nächsten Station der Eisenbahn Saar-abwärts, von Merzig aus. Merzig gegenüber auf dem linken Saar-Ufer liegt Hilbringen. Von da aus durch Fitten nach der Höhe des Haideholzes überschreitet man die Köpfe der Schichten des obersten Buntsandsteins und der bunten Mergel, des untern und mittleren Muschelkalks. Am nördlichen Rande des Haideholzes trifft man auf eine etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lange Reihe von flachen wenig aufgeräumten Steinbrüchen, aus denen ein zwar fester, aber dünnplattiger, scholliger Kalkstein gewonnen wird. Die Schichtungs- und Klüftungsspalten dieses Kalksteins sind durch Verwitterung sehr erweitert. Versteinerungen sind in ihm häufig, doch ausser *Lima striata* wenige bestimmbar. Schollen desselben Kalksteins sind auf dem Plateau des Haideholzes verbreitet. Ich nehme keinen Anstand, denselben als Aequivalent des thüringischen Striata-Kalkes anzunehmen, da unter ihm die dem mittleren Muschelkalk eigenthümlichen ebenen Kalkschiefer sogleich hervortreten. Man findet diese Schiefer an den Einsenkungen des Plateaus gegen Fitten und Hilbringen zu. Eine Stufe der Abdachung des Plateaus in dieser Richtung bildet der sogenannte Gypsberg, auf welchem sich eine weite aber verfallene Gypsgrube befindet; Gypse fand ich hier freilich nicht mehr vorräthig, die Kalkschiefer aber in ihrer vollen Mannigfaltigkeit; die letzten sind alle licht, viele weiss, körnig bis mürbe, mitunter cavernös, die Wände der Cavernen mit Kalkspath ausgekleidet. Ich bezeichnete sie soeben als Kalkschiefer; sie lösen sich auch sehr leicht unter lebhaftem Aufbrausen in verdünnter Salzsäure bis auf einen thonigen Rest, enthalten aber sehr viel Talkerde, dem Augenmaasse nach nicht weniger als Kalkerde,

müssten also als Dolomitschiefer oder mergelige Dolomitschiefer bezeichnet werden, wenn man so leicht lösliche Talkerde-reiche Kalke nicht vom schwerlöslichen Dolomit trennen will. Der mittlere Muschelkalk zeigt sich hier sehr mächtig entwickelt. Ueber die Entwickelung des unteren Muschelkalks lässt sich wegen Mangels an Entblössung nichts sagen. Alle Muschelkalk-Schichten fallen gegen die Saar zu stark ein.

Unterhalb Merzig verändert sich der Charakter des Saar-Thals; die bisher weite Aue zieht sich zu einem engen Schluchtartigen Einschnitt zusammen, doch bleibt die Trias auf dem westlichen Hochplateau nahe. Von Saarburg aus das Thal des Leuk-Baches aufwärts hat man bald den Buntsandstein erreicht und erkennt auf dem Plateau die Muschelkalk-Decke. Bei Maerich und Kirf an der flachen Kante des Plateaus finden sich wieder Steinbrüche, aus welchen ein besonders zum Brennen verwendeter Kalk gebrochen wird. Derselbe ist gelbgrau, feinkörnig mit Andeutung oolithischer Struktur, etwas cavernös; organische Ueberreste fehlen ihm nicht, sie sind aber kaum bestimmbar. In mässig concentrirter Salzsäure löst er sich bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam und unter schwachen Aufbrausen, bei höherer Temperatur leicht bis auf einen wenig beträchtlichen, thonigen Rückstand. Die Lösung enthält neben Kalkerde sehr viel Talkerde und etwas Eisenoxydul und Eisenoxyd. Der Untergrund des Plateaus, wenigstens zwischen Borg und Merzkirchen, also mitten zwischen Saar und Mosel ist ebener, versteinerungsleerer Kalkschiefer, den man dem mittleren Muschelkalk zuzuweisen

zweiten Reihe noch in Betrieb befindlicher Steinbrüche eingenommen, welche dem Ausstreichen derselben Schichten entsprechen, auf welche die Steinbrüche bei Meurich und Kirf betrieben werden. Die Gesammt-Mächtigkeit dieser Schichten beträgt hier etwa 30 Fuss; die Schichten sind wohl sämmtlich dick, aber doch nicht über 2 Fuss. Ihre Masse ist fast überall zuckerkörnig, in mässig verdünnter Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur wenig, bei erhöhter Temperatur leicht löslich bis auf einen geringen thonigen Rückstand; die Lösung enthält neben Kalkerde in beträchtlicher Menge Talkerde, wenn auch vielleicht etwas weniger als das Gestein von Meurich, und eine Spur Eisenoxydul und Eisenoxyd. Trotz dieser deutlichen Dolomitisirung ist das Gestein stellen weisereich an organischen Ueberresten. Am häufigsten sind Entrochiten, späthig wie gewöhnlich, oft mehrere zusammenhängend; häufig sind Hohlräume den Schalen von Myophorien, namentlich *Myophoria elegans*, Pectiniten, Gervillien, Ostreen, *Dentalium laeve* entsprechend, selten Knochenstücke; Stylolithen sind sehr häufig. Dies Alles erinnert lebhaft an den Thüringer Schaumkalk. Darüber folgen bis auf die Höhe des von Wald eingenommenen Plateaus Schiefer und Bänke eines mürben bis festen, dichten bis krystallinischen, in Säuren zwar bis auf etwas thonige Substanz leicht löslichen, aber ebenso Talkerde-reichen Kalkschiefers, wie am Gypsberg über Hilbringen und Fitten; Gyps konnte ich jedoch hier nicht erkennen.

Auf dem linken Ufer der Mosel über Wasserbillig treten die Glieder des Buntsandsteins und Muschelkalks minder klar hervor, dagegen bietet sich die Auflagerung der Lettenkohlen-Gruppe und des Keupers in unerwarteter Klarheit und Einfachheit dar, namentlich auf dem Plateau zwischen den Thalfurchen, die nach Mompach und Herberen hinaufführen. An der vorderen Kante dieses Plateaus stehen die bereits mehrfach erwähnten dem Schaumkalk entsprechenden Dolomitschichten an, und darüber wölbt sich eine aus mittlerem Muschelkalk bestehende Decke nur noch wenig auf. Ohne dass der mittlere Muschelkalk seine vollständige Entwickelung findet, ohne jede Entwickelung des oberen Muschelkalkes folgen auf der vielfach bewaldeten Hochfläche zuerst Glieder der Lettenkohlen-Gruppe, aus bunten, doch vorwaltend grauen Mergeln, meist sehr thonig und fett, also Letten, mitunter ockrig, selten sandig und aus ockrigen Dolomitmergeln,

bald dicht, bald körnig, bald zellig bestehend. Der Lettenkohlen-Gruppe ist noch Keupermergel, vorwaltend rother, aufgelagert.

Ist es gestattet aus diesen Einzelnheiten ein allgemeineres Resultat zu ziehen, so würde dasselbe zu weiteren selbstständigen Untersuchungen des Muschelkalks nur mässig anreizen. Mit der Verkümmerung des oberen Muschelkalks schwindet das paläontologische Interesse. Auch der untere Muschelkalk steht hinter der Mannigfaltigkeit und Mächtigkeit anderer Gegenden weit zurück, erhält aber durch seine sehr weit gediehene Dolomitisirung eine eigenthümliche Bedeutung.

An diese Mittheilung habe ich noch eine zweite über den Phonolith des Ebersbergs in der Rhön anzuschliessen. Herr RAMMELSBERG hat vor Kurzem die Resultate einer chemischen Untersuchung eines solchen in dieser Zeitschrift (Bd. XIV. S. 752 flgde.) mitgetheilt. Dieselben weichen von meinen früher ebenfalls in dieser Zeitschrift (Bd. V. S. 235 flgde.) veröffentlichten Angaben ab. Da die Probe, welche ich untersuchte, vom Gipfel des Ebersberg herrührt, diejenige, welche Herr RAMMELSBERG untersuchte, von dessen Fusse, so findet er sich zu der Frage veranlasst: „Ist es denkbar, dass am Ebersberge Abänderungen so verschiedener Art vorkommen?" Mit Hinweisung auf die ausführliche Begründung meiner Angaben an einem anderen Orte (POGG. Ann. Bd. LXXXIX. S. 293 flgde.) könnte ich auf diese Frage die Antwort geben: Alles Wirkliche ist auch denkbar! Der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung der zwei Phonolith-Proben scheint übrigens kaum grösser zu sein, als der

C. Aufsätze.

1. Zur Erinnerung an E. Mitscherlich.

Vortrag gehalten in der deutschen geologischen Gesellschaft. 1864.

Von Herrn G. Rose in Berlin.

Die geologische Gesellschaft hat durch den Tod ihres früheren Präsidenten mit der ganzen wissenschaftlichen Welt einen grossen, unersetzlichen Verlust erlitten. Es sei mir als seinem Nachfolger erlaubt, hier einige Worte der Erinnerung an den grossen Forscher zu sagen, und einen Rückblick auf die Leistungen desselben im Gebiete der Wissenschaft zu werfen, wenn ich auch bei der Fülle und Vielseitigkeit derselben mich darauf beschränken muss, der Verdienste des Dahingegangenen vorzugsweise in den Wissenschaften zu gedenken, die uns hier besonders angehen, in denen er aber auch die glänzendsten Entdeckungen gemacht, der Mineralogie und der anorganischen Chemie. Ich werde dabei nur kurz der Hauptmomente seines Lebens erwähnen.

Eilhardt Mitscherlich wurde den 7. Januar 1794 in dem Dorfe Neuende bei Jever im Oldenburgschen geboren. Sein Vater war Prediger, sein Oheim der bekannte Philologe, Professor in Göttingen. Wie sein Oheim widmete er sich der Philologie, namentlich den orientalischen Sprachen, besonders dem Persischen. Er studirte zuletzt in Paris und hatte Aussicht sich einer Gesandtschaft anschliessen zu dürfen, die Napoleon I. nach Persien schicken wollte, als der Sturz der Herrschaft Napoleons diesen Plan vernichtete. Aber einmal vertraut mit dem Gedanken einer Persischen Reise, wollte er versuchen sie nun mit eigener Kraft auszuführen, und da er glaubte nur als Arzt im Orient reisen zu können, so entschloss er sich zuvor Medicin zu studiren. Er ging nach Göttingen, studirte da zuerst die Vorbereitungswissenschaften der Medicin,

namentlich Chemie, die ihn nun so fesselte, dass er bei ihr stehen blieb und Philologie und Persische Reisepläne aufgab. Nachdem er so einige Zeit sich in Göttingen aufgehalten, ging er im Jahre 1818 nach Berlin, in der Absicht sich dort als Privatdocent zu habilitiren. Geh. Rath Link gestattete ihm gern sein Laboratorium auf der Universität zu seinen Privatarbeiten zu benutzen. Es waren hier besonders die phosphorsauren und arseniksauren Salze, deren Untersuchung er sich unterzog. Berzelius hatte das Verhältniss des Sauerstoffs in der Phosphor- und Arseniksäure zu dem in der phosphorichten und arsenichten Säure wie 5 : 3 angenommen; er hatte früher geschwankt, ob dieses damals ungewöhnliche Verhältniss sich nicht auf das gewöhnliche und einfachere von 2 : 1 zurückführen liesse. Mitscherlich fand bei seinen Untersuchungen das ungewöhnliche Verhältniss bestätigt, aber er fand zu gleicher Zeit, dass die phosphorsauren und arseniksauren Salze, wenn sie eine gleiche Anzahl Atome enthielten, eine, wie ihm schien, sehr ähnliche Krystallform zeigten. Dies musste er weiter ergründen. Er hatte sich bisher noch nicht speciell mit Krystallographie beschäftigt, aber die Ahnung hier an der Pforte einer grossen Entdeckung zu stehen, liess ihm keine Ruhe; er studirte die Gesetze der Krystallographie, machte sich mit dem Messen der Winkel der Krystalle bekannt, und überzeugte sich nun bald, dass die erwähnten Salze nicht blos eine ähnliche, sondern in der That eine gleiche Krystallform haben, dass es also Körper giebt, die bei verschiedener Zusammensetzung doch

ihm hierzu besonders die neutralen schwefelsauren Salze mit Basen, die 1 Atom Sauerstoff*) enthalten, geeignet, wie der Eisen-, Kupfer- und Zinkvitriol, das Bittersalz u. s. w. Sie krystallisiren alle mit Krystallisationswasser und in meistentheils verschiedenen Mengen; dennoch fand er unter diesen Salzen einige, die eine gleiche Krystallform haben, nämlich 1) das schwefelsaure Kupferoxyd und Manganoxydul, 2) das schwefelsaure Eisenoxydul und Kobaltoxyd, und endlich 3) die schwefelsaure Magnesia, das schwefelsaure Zinkoxyd und Nickeloxyd; aber er fand auch, dass die, welche eine verschiedene Form eine verschiedene Menge Wasser, die, welche eine gleiche Form eine gleiche Menge Wasser enthielten, und zwar von diesen die erstern 5, die zweiten 6 und die dritten 7 Atome Wasser. Da nun alle diese Salze diesen Wassergehalt auf 1 Atom des neutralen Salzes enthielten, so bestanden die gleich krystallisirten aus einer gleichen, die ungleich krystallisirten aus einer ungleichen Anzahl Atome und mussten so eine gleiche oder verschiedene Krystallform haben.**)

Um dies noch weiter zu beweisen machte er Mischungen der Auflösungen der verschieden krystallisirenden Salze und fand nun, dass die daraus anschiessenden Krystalle die Form des einen oder des andern Salzes der Mischung hatten, z. B. Mischungen von Kupfervitriol und Eisenvitriol oder von Bittersalz und Eisenvitriol die Form von Eisenvitriol, ja er fand, dass Mischungen von Bittersalz, Zink- oder Nickelvitriol mit Kupfervitriol ebenfalls die Form des Eisenvitriols zeigten, wenn sie auch nicht eine Spur von dem letztern Salz enthielten; er fand aber auch, dass die zusammen krystallisirten Salze stets gleich viel Atome Wasser aufgenommen hatten, und dass das schwefelsaure Kupfer oder die schwefelsaure Magnesia, die mit dem schwefelsauren Eisen verbunden die Form dieses letztern angenommen hatten, wie dieses 6 Atome Wasser enthielten, nicht 5 oder 7, wie sie aufnehmen, wenn sie allein krystallisiren, daher sie auch nun mit dem Eisenvitriol gleich krystallisiren mussten.

*) Nach der jetzigen Annahme.

**) Die Annahme von 6 Atomen Wasser in dem Eisenvitriol ist ein Irrthum, wie Mitscherlich später fand, der sich dadurch erklärt, dass derselbe sein letztes Atom Wasser erst bei einer Temperatur zwischen 200 bis 300 Grad verliert (Pogg. Ann. Bd. 18, S. 152). Die Salze der zweiten Gruppe enthalten ebenfalls 7 Atome Wasser und also gleich viel mit denen der dritten und haben dennoch eine verschiedene Krystallform, was später seine Erklärung findet.

MITSCHERLICH stellte nun ferner Verbindungen dieser schwefelsauren Salze mit schwefelsaurem Kali dar und zeigte, dass die entstehenden Doppelsalze alle eine gleiche und zwar zwei- und eingliedrige Form annehmen, dass sie aber alle eine gleiche atomistische Zusammensetzung haben; 1 Atom der schwefelsauren Salze war stets mit 1 Atom von schwefelsaurem Kali und mit 6 Atomen Wasser verbunden. Er stellte 6 dieser Doppelsalze dar, solche mit schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Eisen, Nickel, Kobalt, Zink und Kupfer; später fügte er diesen auch noch die mit schwefelsaurem Mangan und Cadmium hinzu.*)

Die Wahrheit seiner Behauptung schien MITSCHERLICH nun hiermit bewiesen. Er legte seine Arbeit den 9. December 1819 der Berliner Akademie vor, die sie in ihre Schriften aufnahm.

Kurze Zeit vorher im August kam BERZELIUS bei seiner Rückkehr von Paris nach Stockholm durch Berlin. Er lernte hier MITSCHERLICH kennen und fasste für ihn sogleich ein so grosses Interesse, dass er dem Minister ALTENSTEIN vorschlug, an MITSCHERLICH, obgleich derselbe sich noch durch nichts bekannt gemacht und keine Vorlesungen gehalten hatte, die seit dem Tode KLAPROTH's, des berühmtesten Chemikers seiner Zeit, noch nicht besetzte Professur der Chemie an der Universität von Berlin zu übertragen. Der Minister ging für den Augenblick noch nicht darauf ein, willigte aber in einen andern Vorschlag

*) Bei einer spätern Gelegenheit (POGG. Ann. von 1830, Bd. 18, S. 160) gab MITSCHERLICH noch einen neuen Beweis von der Gleichheit

Mitscherlich zu seiner weitern Ausbildung einige Zeit im Laboratorium von Berzelius arbeiten zu lassen, in Folge dessen er dann auch bald, nachdem er seinen Vortrag in der Akademie gehalten hatte, nach Stockholm abging. *)

In Stockholm setzte Mitscherlich die Untersuchungen über die phosphorsauren und arseniksauren Salze weiter fort, worüber er später eine besondere Abhandlung herausgab, die zuerst in den Schriften der Schwedischen Akademie von 1821 und darauf auch in den *Annales de chimie* t. 19, p. 350 erschien. Es wurden darin eine Reihe von phosphorsauren und arseniksauren Salzen genau beschrieben, und zwar die Salze des Kalis, Natrons, Ammoniaks, sowohl die sauren als neutralen, die neutralen Doppelsalze mit Kali und Natron, und mit Ammoniak und Natron, und endlich mit Bleioxyd. Ueberall wurde die chemische Zusammensetzung und die Krystallform mit Hinzufügung von Zeichnungen der Krystalle und Anführung der Winkel angegeben und überall gezeigt, dass die phosphorsauren Salze mit den entsprechenden arseniksauren eine gleiche Form und gleiche atomistische Zusammensetzung haben. Zuvor arbeitete Mitscherlich jedoch seine Abhandlung über die schwefelsauren Salze für die *Annales de chimie* um. **) Berzelius drang darauf, der neuen Eigenschaft der Körper einen eigenen Namen zu geben, in Folge dessen sie nun auch Mitscherlich mit dem Namen der

*) Welche Meinung Berzelius von Mitscherlich hatte, erhellt unter Anderm aus einem Briefe, den er am 6. August 1821, also kurz vor der Rückkehr von Mitscherlich nach Berlin an den Minister Altenstein schrieb, und wovon sich eine Abschrift in den Akten der Berliner Akademie befindet. Ich erlaube mir daraus eine Stelle mitzutheilen:

Mr. Mitscherlich *a travaillé avec une assiduité sans exemple. La solidité de son esprit ainsi que ses bonnes dispositions naturelles en général on fait, que ses progrès sont dus autant à ses propres ressources qu'à ce qu'il a pu apprendre chez moi. Il a été mon compagnon d'étude plutôt que mon élève, et je ne puis le quitter qu'avec un vif sentiment de regret. L'habitude, que nous avons contracté, de nous communiquer nos idées au moment même de leur naissance et de les discuter avec un intérêt mutuel, m'a donné pendant son séjour içi des jouissances, dont après son départ je resterai privé. J'ose vous assurer, que si votre intention est de lui donner la place de Professeur et d'Académie à Berlin, il remplira ses fonctions à votre entière satisfaction, et si Dieu lui permet de poursuivre comme il a commencé, il surpassera probablement son prédécesseur en célébrité etc.*

**) Die Abhandlung erschien Bd. 14, S. 172.

Isomorphie bezeichnete. Die Entdeckung derselben war für Berzelius' chemische Proportionslehre von der grössten Wichtigkeit, denn sie erklärte nun mit der grössten Leichtigkeit alle die Ausnahmen von den einfachen Verhältnissen, die sich in dem chemischen Mineralsystem von Berzelius fanden. Die isomorphen Körper verbinden sich mit einander in allen Verhältnissen, wie dies aus den Mischungen der schwefelsauren Salze hervorging, und sie ersetzen sich gegenseitig in unbestimmten Verhältnissen in der Zusammensetzung der Mineralien, wie dies Heinrich Rose und Bonsdorff bewiesen, die zu gleicher Zeit mit Mitscherlich in dem Laboratorium von Berzelius arbeiteten, ersterer bei den verschiedenen Mineralien, die die Krystallform des Augits, letzterer bei denen, die die Krystallform der Hornblende haben. Fasst man also die sich gegenseitig ganz oder zum Theil ersetzenden isomorphen Körper zusammen und betrachtet sie wie einen, so sind die einfachen Verhältnisse hergestellt. In den Mineralien z. B., die die Form des Augits haben, finden sich 4 isomorphe Basen, Kalkerde, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul, die mit der Kieselsäure in oft wenig untereinander einfachen Verhältnissen verbunden sind. Fasst man sie zusammen, so ist ihr Sauerstoff zu dem der Kieselsäure wie 1 : 2 und das Verhältniss also sehr einfach.

Die Lehre von der Isomorphie war ferner ein vortrefflicher Prüfstein für die Bestimmung der Atomengewichte der Körper, und es zeigte sich nun, mit wie vortrefflichem Takte Berzelius dieselben bestimmt hatte, da die Isomorphie nur sehr wenige

Den herrschenden Ansichten und namentlich den Ansichten Haüy's, wonach man annahm, dass jedem Körper von eigenthümlicher chemischer Zusammensetzung auch eine eigenthümliche Krystallform zukäme und eine Ausnahme davon nur die im regulären System krystallisirenden Körper machten, war die neue Lehre jedoch ganz zuwider. Haüy konnte sich daher auch ungeachtet aller überzeugenden Beweise mit derselben nicht einverstanden erklären. Er hatte mit seiner Theorie zu einer Zeit, wo man in der chemischen Kenntniss der Mineralien noch nicht sehr vorgerückt war, eine Menge glänzender Erfolge gehabt und Mineralien mit anderen vereinigt, die man bisher getrennt, sowie andere getrennt, die man für gleich gehalten hatte, und bei noch andern das Resultat, welches die chemische Analyse nachher gab, vorausgesagt. Wenn nun auch die neue Lehre die seinige nicht umstiess, sie nur modificirte, indem ja nach ihr die gleiche Krystallform, wenn auch nicht stets dieselben chemischen Bestandtheile, doch ein gleiches inneres Verhältniss derselben bezeichnete, so konnte er sich doch nicht zu dem Versuche entschliessen, gegen das Ende seiner ruhmvollen Laufbahn einen Satz abzuändern, den er mit Unrecht für seine glänzendste Entdeckung hielt. Er blieb bei seiner angeführten Ueberzeugung stehen und äusserte gegen Brochant: *Si la théorie de M.* Mitscherlich *était juste, la minéralogie serait la plus pitoyable des sciences.**) Die Opposition von Haüy gegen Mitscherlich dauerte indessen

---

in der gleichen Form des Korunds und des Eisenglanzes. Dies war aber nicht der Fall mit der Chromsäure, denn diese wurde mit der Schwefelsäure isomorph befunden, in der nur 3 Atome Sauerstoff enthalten sind, was nicht allein die Sauerstoffverhältnisse in den Oxydationsstufen des Schwefels beweisen, sondern auch der Umstand, dass in den Salzen der Schwefelsäure der Sauerstoff der Säure zu dem der Basen wie 3 : 1 ist. Es musste also auch die Chromsäure nur 3 Atome Sauerstoff enthalten und dies um so mehr, als auch in ihren Salzen das Verhältniss des Sauerstoffs der Säure zu dem der Basen wie 3 : 1 ist Wenn aber die Chromsäure 3 Atome Sauerstoff auf 1 Atom Radical enthält, so musste das Chromoxyd und in gleichem Maasse die Thonerde und das Eisenoxyd, sowie alle schwächere Basen ebenso viele Atome Sauerstoff auf 2 Atome Radical, und das Eisenoxydul wie alle stärkern Basen 1 Atom Sauerstoff auf 1 Atom Radical enthalten. Hiernach wurden nun im Jahre 1826 die Atomgewichtstabellen von Berzelius umgearbeitet.

*) Diese Aeusserung hat mir Brochant mitgetheilt, als ich im Jahre 1824 mich in Paris aufhielt.

nicht lange, denn HAÜY starb schon 1821, und mit ihm hörte sie überhaupt sehr bald auf. Die Entdeckung von MITSCHERLICH war so klar, sie war und wurde im Verlaufe der Zeit durch so viele Thatsachen, deren der Entdecker selbst die meisten hinzufügte, bewiesen, dass sie bald allgemeine Anerkennung fand.

Sie war übrigens sehr zeitgemäss. Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform der Körper beschäftigten seit längerer Zeit die Mineralogen und Chemiker; sie hatten eine Menge dahin einschlagender wichtiger Thatsachen entdeckt, aber keiner hatte den Grund der Erscheinungen aufgefunden. So hatte namentlich Professor FUCHS in München schon beobachtet, dass in der Zusammensetzung der Mineralien Bestandtheile durch andere ersetzt werden könnten, ohne die Form derselben zu ändern, und hatte diese Bestandtheile vicariirende Bestandtheile genannt.*) Er war darin offenbar der Sache schon sehr nahe gekommen; dass er aber bei Gelegenheit der Analyse des Gehlenits Eisenoxyd und Kalkerde als solche vicariirende Bestandtheile aufführte, zeigte, dass ihm der wahre Grund der Erscheinung doch noch ganz unklar sei. FUCHS machte auch auf die grosse Aehnlichkeit der in der Natur vorkommenden wasserfreien schwefelsauren, sowie auch der kohlensauren Salze unter sich aufmerksam. Er zeigte ferner, dass die Krystallform des Strontianits nicht hexagonal, wie HAÜY angenommen, sondern rhombisch und bis auf kleine Winkelunterschiede mit der des Aragonits übereinstimmend sei; da

Menge vorhanden wären, und verglich die Wirkungen dieser Substanzen mit denen der Gifte auf den belebten Körper. *)

Ferner hatten LEBLANC, BERNHARDI und BEUDANT Mischungen von schwefelsaurem Eisen, schwefelsaurem Kupfer und schwefelsaurem Zink gemacht und gefunden, dass die aus denselben hervorgehenden Krystalle selbst bei nur geringem Gehalt an schwefelsaurem Eisen die Form des letzteren annähmen. Namentlich hatte sich BEUDANT mit diesem Gegenstande beschäftigt; er fand, dass bei einer Mischung von schwefelsaurem Zink und schwefelsaurem Eisen 15 pCt. des letztern hinreichten, um zu bewirken, dass die aus der Mischung anschiessenden Krystalle die Form desselben annähmen. Bei Mischungen von schwefelsaurem Kupfer und schwefelsaurem Eisen erhielt er dies Resultat bei einem Gehalt von 9 bis 10 pCt. des letztern; und bei Mischungen von schwefelsaurem Kupfer, Zink und Eisen sogar schon bei einem Gehalt von 2 bis 3 pCt. des letztern. **) Hätte er schwefelsaures Kupfer und Zink ganz ohne schwefelsaures Eisen gemischt, so würde er auch die Form des letztern erhalten haben. So aber zogen BEUDANT und ebenso BERNHARDI aus ihren Versuchen nur dasselbe Resultat wie FUCHS und sahen in der überwiegenden Krystallisationskraft des schwefelsauren Eisens die Ursache der Erscheinung. Als die Arbeit von BEUDANT von der französischen Akademie beurtheilt wurde, nahmen HAÜY und die übrigen Mitglieder der Commission die Erklärung BEUDANT's an, da sie mit den Principien HAÜY's nicht in Widerspruch stände, obgleich diese Erklärung doch, wie BERZELIUS bemerkt, ein blosses Wortspiel ist, und wenn, wie HAÜY angenommen hat, die Form der Partikeln die Ursache von der Form des Krystalls ist, mit einer mathematischen Consequenz nicht übereinstimmt. BEUDANT hatte aber die dargestellten Salze nicht genau analysirt, auch nicht auf den Wassergehalt derselben geachtet und FUCHS die vicariirenden Bestandtheile nicht näher bestimmt und miteinander verglichen; sie konnten daher nicht die Ursache der Erscheinung auffinden, was nur erst dem methodischen Scharfsinn MITSCHERLICH's gelang.

Das schöne einfache Gesetz der Isomorphie von MITSCHERLICH, so viele Beispiele es auch bestätigen, ist doch nicht ohne

---

*) A. a. O. 1817, Bd. 19, S. 113 und ges. Schriften S. 22.

**) *Annales des mines*, 1817, t. 2, p. 8.

Ausnahmen. Es giebt Körper, die nicht aus einer gleichen Anzahl Atome bestehen und die man doch nach ihrem ganzen übrigen Verhalten für isomorph halten muss. Eine solche merkwürdige Ausnahme, die auch jetzt noch immer eine der interessantesten ist, hat schon MITSCHERLICH selbst gleich in der ersten Bekanntmachung seiner Entdeckung aufgeführt. Es ist das Ammoniakhydrat, das mit dem Kali isomorph ist. Zwar können wir die Krystallform der beiden Körper selbst untereinander nicht vergleichen, da sie für sich allein krystallisirt nicht bekannt sind, aber in allen entsprechenden Verbindungen mit den verschiedensten Säuren haben sie eine gleiche Form, die Ammoniak- und Kalisalze verbinden sich untereinander in allen Verhältnissen und ohne Formveränderung, sie verhalten sich vollkommen wie isomorphe Körper, und doch ist das Ammoniakhydrat nach der Formel $NH^3 HO$, das Kali nach der Formel KO zusammengesetzt, und besteht das erstere aus 11, das letztere aus 2 Atomen.*) BERZELIUS zeigte darauf, dass es zweckmässiger sei, das Ammoniakhydrat als Ammoniumoxyd $NH^4 O$ zu betrachten; dadurch wird die Zusammensetzung des Ammoniakhydrats mit dem Kali analoger, aber der Uebelstand der Verschiedenheit der Atomenzahl nicht aufgehoben. Die Ausnahmen von dem Gesetze MITSCHERLICH's haben sich in der neuern Zeit noch gemehrt und sind besonders bei den unter den Mineralien sich findenden Silicaten vorgekommen. Wie dieser Umstand zu erklären ist, das muss noch weitern Forschungen vorbehalten bleiben. Man hat allerdings schon eine Menge Hypothesen zur Erklärung des-

sich bei einer spätern Gelegenheit folgendermaassen darüber: „diese Classe verdient ein grosses Interesse, weil sie uns der Lösung eines wichtigen Problems um etwas näher führt, wie nämlich aus der Form zweier Körper die Form der daraus entstehenden Verbindung abzuleiten und zu berechnen ist." *)

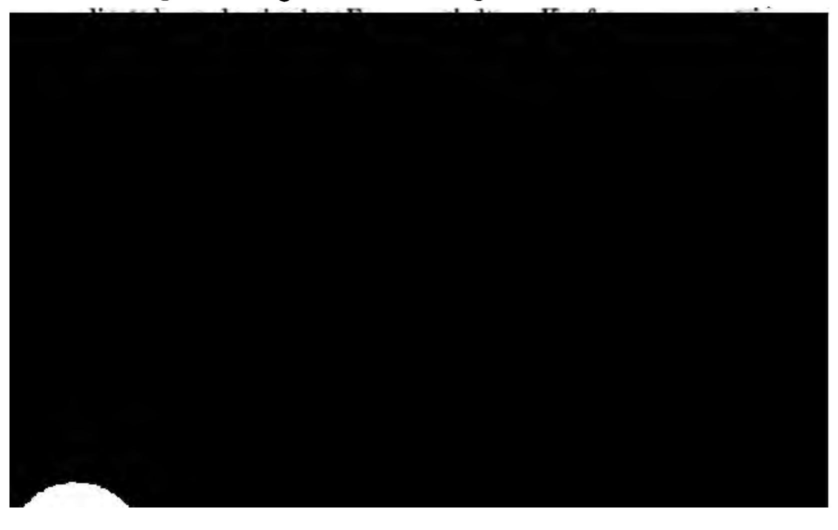
MITSCHERLICH kehrte im November 1821 von Stockholm nach Berlin zurück, wo er zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften ernannt und vorläufig als ausserordentlicher Professor, 1825 als ordentlicher Professor an der Universität angestellt wurde. Im Sommer 1822 hielt er seine erste Vorlesung über Chemie vor einem zahlreichen Publikum, setzte aber dabei seine Untersuchungen über die Isomorphie und andere in Schweden angefangene wissenschaftliche Arbeiten eifrig fort. Zu diesen gehörte besonders eine Untersuchung über die künstliche Darstellung der Mineralien. Die Veranlassung dazu hatte eine Reise gegeben, die BERZELIUS im Jahre 1820 mit ihm, mit HEINRICH ROSE, BONSDORF, ARFVEDSON, ALMROTH, den jungen Chemikern, die damals in seinem Laboratorium arbeiteten, nach den verschiedenen Gruben Schwedens angestellt hatte, um Stoff zu neuen Arbeiten in dem Laboratorium zu sammeln. Die Gesellschaft hielt sich längere Zeit in Fahlun auf, der alten berühmten Bergstadt, wo ein nun schon mehr als 800jähriger Bergbau auf der unmittelbar neben der Stadt gelegenen Grube die Kupfererze noch immer reichlich liefert, die in den vielen um die Grube und in der Stadt gelegenen Hütten zu Gute gemacht werden. Durch die Bemühungen von GAHN, dem älteren Freunde und Gönner von BERZELIUS, der hier gelebt hatte und Mitglied des Berg-Kollegiums und selbst Brukspatron war, hatte der Kupferprocess von Fahlun einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht; die Stadt bot also in hüttenmännischer Hinsicht viel Interesse dar. Nicht weniger war sie in mineralogischer Hinsicht wichtig durch die vielen und seltenen Mineralien, die auf der Grube von Fahlun und in den Granitgängen von Finbo und Brodbo in der Nähe der Stadt vorkommen und durch die Untersuchungen von BERZELIUS und HISINGER ganz im Anfang ihrer Laufbahn bekannt und berühmt geworden sind.

MITSCHERLICH benutzte den längeren Aufenthalt in dieser

*) Vergl. POGGENDORFF's Ann. 1830, Bd. 18, S. 173, sowie auch von 1832, Bd. 25, S. 302.

Stadt, weniger um diese Mineralien zu sammeln, als um den Kupferprocess kennen zu lernen. Er besuchte die Hütten, die Roststätten und die Halden der Schlacken und sah, das letztere oft ganz krystallinisch, zum Theil auch krystallisirt waren und dann Formen zeigten, die mit denen der Mineralien des Urgebirges übereinstimmten. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung für die Bildung der Mineralien und die Erdbildung im Allgemeinen einsehend, studirte er mit Eifer den Hüttenprocess von Fahlun. Er beobachtete die Manipulationen der Schmelzer, und sah, wie man immer nur darauf bedacht war, durch geschicktes Gattiren der verschiedenen Erze und zweckmässigen Zuschlag eine leichtflüssige Schlacke und dadurch einen guten Gang des Ofens hervorzubringen, wie aber in diesem Falle auch die Schlacken am deutlichsten krystallinisch waren. Er sammelte Proben von den Erzen und Schmelzprodukten in allen Stadien des Processes, analysirte sie theils schon in Stockholm, theils in Berlin zusammen mit andern später am Harz und in Schlesien gesammelten Proben, und gelangte so zu einer vollkommen wissenschaftlichen Erklärung des Kupferprocesses von Fahlun, die er nun in der Sitzung der Akademie vom 20. Februar 1823 zusammen mit der Untersuchung der künstlich dargestellten Mineralien, die er unter den Hüttenprodukten gefunden, vorlegte.

Die in Fahlun verschmolzenen Kupfererze, vorzugsweise aus einem Gemenge von Kupferkies mit Eisenkies und Quarz bestehend, werden durch 2 Schmelzungen, denen jedesmal starke Röstungen vorhergehen, zu Gute gemacht. Die erste derselben



Von den gesammelten künstlichen Mineralien legte MITSCHERLICH der Akademie gegen 40 Proben vor. Darunter das Subsilikat von Eisenoxydul, die Silikate von derselben Basis, sowie von Eisenoxydul und Kalk, und von Magnesia und Kalk, welche drei letztern die Form des Olivins haben; die Bisilikate von Eisenoxydul, von Kalk und Eisenoxydul, und von Kalk und Magnesia, welche alle die Form des Augits haben; das Trisilikat von Kalk, und von Kalk mit Magnesia, ferner Glimmer, Kupferoxydul, Kupferoxyd, Zinkoxyd, Magneteisenerz, Schwefeleisen, Schwefelzink, Schwefelblei, Arseniknickel (Kupfernickel). Er beschrieb indessen in seiner Abhandlung genauer nur das Eisenoxydul-Silikat und den künstlichen Glimmer. Das erstere wählte er aus, weil es nicht nur beim Kupferprocess, sondern auch beim Frischen des Eisens und bei vielen andern Gelegenheiten erhalten wird und daher ein wichtiges Hüttenprodukt ist; den Glimmer, weil derselbe bei der Erdbildung eine so grosse Rolle spielt. Von dem ersteren giebt er die Form mit den oben angeführten Winkeln und die Zusammensetzung genau an, und führt dabei auch zur Vergleichung noch die Messungen an, die er mit dem Olivin angestellt hat. Von dem künstlichen Glimmer führt er die physikalischen Eigenschaften, namentlich seine Elasticität an, worin er vollkommen mit dem natürlichen Glimmer übereinstimmt, und ferner seine Zusammensetzung, die er der des schwarzen Glimmers aus Sibirien nach der Analyse von KLAPROTH nahe stehend findet. Er hatte diesen Glimmer auf den Schlackenhalden von Garpenberg in der Nähe von Fahlun gefunden, wo er bei älteren Processen in früherer Zeit sich gebildet hatte.

Diese künstliche Bildung der Mineralien hatte eine grosse Bedeutung. Zwar hatte BERZELIUS in seinem chemischen Mineralsystem gezeigt, dass die Mineralien ganz nach den von ihm bei den künstlichen Verbindungen entdeckten Gesetzen zusammengesetzt seien und dadurch ganz in die Reihe unserer übrigen chemischen Verbindungen treten, aber man hatte der Chemie nun noch den Vorwurf gemacht, dass sie wohl die Mineralien in ihre Bestandtheile zerlegen könne, dass aber bei der Bildung der natürlichen Verbindungen Kräfte der Natur thätig seien, die die Kunst nicht wieder schaffen könne. Das war nun widerlegt, es waren eine Menge Mineralien künstlich dargestellt, und der Weg zu neuen Versuchen eröffnet.

Seine Erfahrungen über die künstliche Bildung der Mine-

ralien wendete MITSCHERLICH am Schlusse der erwähnten Abhandlung noch an, um einige geologische Erscheinungen zu erklären und einige Ideen über die Bildung des Urgebirges zu äussern. Da die Gemengtheile der Urgebirgsarten so häufig den durch Schmelzung dargestellten Hüttenprodukten gleichen, so sah er hierin einen Beweis mehr für die Annahme, dass das Urgebirge der Erde eine geschmolzene Masse gebildet habe, wozu schon die Gestalt der Erde, die Zunahme der Temperatur nach dem Mittelpunkt der Erde, die heissen Quellen und andere Erscheinungen geführt hatten. War aber das Urgebirge, so schloss er weiter, eine geschmolzene Masse, so musste dieselbe hohe Temperatur auch das Meer gehabt haben. Der Kochpunkt des Wassers richtet sich nach dem Drucke der Atmosphäre, und wenn man die Temperatur z. B. um 80 Grad R. erhöht, so darf man nur 32 Fuss von der mittlern Tiefe des Meeres abgeben, um eine Atmosphäre Druck über der ganzen Erde mehr zu erhalten. Nimmt man nun mit LA PLACE die mittlere Tiefe des Meeres zu ungefähr 4 Meilen an, und nimmt man an, $\frac{1}{4}$ davon seien in Wassergas verwandelt, so würde die Oberfläche der Erde einen Druck von 2250 Atmosphären tragen, und bei demselben konnte die Masse des Urgebirges sehr wohl geschmolzen sein, ohne dass das Wasser, von welchem es bedeckt wird, zu kochen brauchte. Es ist also sehr möglich, dass diese Masse unter einer Bedeckung glühenden Wassers fest werden konnte. Dieser hohe Druck kann das Spiel der Verwandtschaften sehr verändern und macht es möglich, dass kohlensaurer Kalk sich

an und erhielt auf diese Weise sehr schöne und deutliche Krystalle des eisenfreien Augits (Diopsids), indem er die Bestandtheile desselben, Kalkerde, Magnesia und Kieselsäure, in dem gehörigen Verhältniss einsetzte. Vergeblich aber bemühte er sich Feldspath und Hornblende darzustellen, und dies gelang ihm auch später nicht. Ueberhaupt hatte er von Mineralien, die Kalk und Thonerde enthalten, nur Vesuvian und Granat dargestellt und zwar von diesen auch nur ersteren in guten Krystallen. Er sah den Grund davon darin, dass diese Mineralien ehe sie erstarren aus dem flüssigen Zustand in den zähen übergehen.*) Er war daher sehr erfreut, als Heine beim Ausblasen der Kupferöfen von Sangerhausen unter den Rückständen in einem derselben Feldspathkrystalle entdeckte, und diese ihm vom Prof. Kersten zugeschickt wurden**), so dass er durch Messung der Krystalle die Richtigkeit der Thatsache bestätigen konnte.***) Man konnte allerdings hier den Process, durch welchen sich die Feldspathkrystalle im Ofen gebildet hatten, noch nicht mit Sicherheit angeben und dieselben willkührlich darstellen, aber sie hatten sich doch erst bei dem Schmelzprocess gebildet, und es war vorauszusetzen, dass man mit der Zeit auch ihre willkührliche Darstellung kennen lernen würde.****)

---

*) Vergl. Poggendorff's Ann. 1834 B. 33, S. 340.

**) A. a. O. S. 336.

***) Heine schrieb darüber später eine ausführliche Abhandlung. Pogg. Ann. 1835 B. 34, S. 531.

****) Eine Aeusserung von Hausmann in seinem Handbuche der Mineralogie (B. II, S. 630) kann leicht zu der Meinung Veranlassung geben, dass er schon im Jahre 1810 diese künstlichen Feldspathkrystalle beobachtet, als solche erkannt und beschrieben habe; und dass somit ihm die Priorität der künstlichen Darstellung der Mineralien zuzuschreiben sei, wie dies in der That denn auch schon geschehen ist (vergl. Naumann Lehrbuch der Geognosie; 2. Aufl. B. 1, S. 703). Liest man aber die Stelle in den norddeutschen Beiträgen St. 1. 1810 S. 86, worauf sich jene Aeusserung bezieht, selbst nach, so sieht man, dass Hausmann weit entfernt war, die damals beobachteten Krystalle für Feldspath zu halten; er erkannte weder die Krystallform noch die chemische Zusammensetzung, und führte von letzterer nur an, dass man nach seinen Versuchen einen ansehnlichen Kieselgehalt in dem Hüttenprodukte vermuthen dürfe. Die richtige Deutung seiner damaligen Beobachtungen hat demnach Hausmann offenbar erst später gefunden. Interessant ist aber die Beobachtung von Hausmann immer, weil sich daraus ergiebt, dass die Feldspathkrystalle schon damals in den Schachtöfen von Sangerhausen vorgekommen sind.

In der neuern Zeit sind nun diese Versuche der künstlichen Darstellung der Mineralien immer weiter geführt, und ihnen verdanken wir die schönen Resultate von EBELMEN, WÖHLER, MANROSS, DAUBRÉE, DEVILLE etc., so dass wir nun schon von einer grossen Menge von Mineralien die Art ihrer Darstellung kennen.

Neben der künstlichen Darstellung der Mineralien hatte MITSCHERLICH nach seiner Rückkehr aus Schweden seine Untersuchungen über die Isomorphie weiter fortgesetzt, die ihn bald vorzugsweise in Anspruch nahmen. Die isomorphen Körper bestehen aus einer gleichen Anzahl Atome, aber man kann den Satz nicht umkehren und sagen, dass alle aus einer gleichen Anzahl Atome zusammengesetzten Körper eine gleiche Krystallform haben. Im Gegentheil hatte MITSCHERLICH schon in seiner Abhandlung über die phosphorsauren und arseniksauren Salze darauf aufmerksam gemacht, dass die aus einer gleichen Anzahl Atome zusammengesetzten Körper in verschiedene, durch ihre Krystallform sich unterscheidende Gruppen zu theilen seien. Dies sieht man ganz deutlich bei den Oxyden, die starke Basen bilden und 1 Atom Sauerstoff enthalten.*) Die bekanntesten derselben bilden 2 Gruppen; zu der einen gehören Kalk, Magnesia, Eisenoxydul und Manganoxydul, zu der zweiten Baryt, Strontian und Bleioxyd. Wenn auch nicht allein, denn in einem solchen Zustande kennt man ihre Krystallform noch nicht, aber mit allen Säuren verbunden geben sie gewöhnlich gleich krystallisirende Salze, so z. B. die kohlensauren Salze, wo zu der ersten Gruppe

Grundform zurückzuführen. Er hatte daraus geschlossen, dass es Körper gäbe, die zwei nicht aufeinander reducirbare Formen annehmen können und er glaubte, dass dieses dadurch möglich sei, dass die Atome der Körper sich unter verschiedenen Umständen verschieden gruppiren. So erklärte er nun auch schon die viel besprochenen verschiedenen Formen des Kalkspaths und Aragonits, in welchen sich der kohlensaure Kalk im Mineralreich findet, und äusserte die Meinung, dass, da die Form des Aragonits der des Strontianits und des Weissbleierzes gleiche wie die des Kalkspaths der des Dolomits, Eisenspaths und Manganspaths, auch die mit dem Aragonite isomorphen Species in der Form des Kalkspaths, und die mit dem Kalkspath isomorphen Species in der Form des Aragonits krystallisiren könnten, wodurch nun eine jede Klasse von isomorphen Körpern eine viel grössere Ausdehnung erlangen dürfte.

Indessen wurde diese Meinung Mitscherlich's von den Chemikern und Mineralogen doch nur mit Misstrauen aufgenommen. Alle die Beispiele, die er zur Bestätigung seiner Hypothese angeführt hatte, waren von zusammengesetzten Körpern hergenommen, die möglicher Weise immer noch der Analyse entgangene Stoffe enthalten konnten. Die Beweise waren also nicht schlagend, und die für gleich zusammengesetzt gehaltenen Verbindungen konnten immer noch verschieden zusammengesetzt sein. Zu solchen Zweifeln gaben namentlich die vielen Untersuchungen Veranlassung, die man mit dem Aragonit zur Ermittelung seiner von dem Kalkspath verschiedenen Krystallform angestellt hatte. Klaproth, Fourcroy, Vauquelin, Biot und Thenard, die ausgezeichnetsten Chemiker ihrer Zeit, hatten ihn in chemischer Hinsicht untersucht, sie alle hatten ihn für reinen neutralen kohlensauren Kalk, in der Zusammensetzung nicht verschieden von dem Kalkspath, erklärt, als Stromeyer darin doch etwas kohlensauren Strontian auffand, und schon sah man darin die Ursache der verschiedenen Krystallform des Aragonits, wenngleich der kohlensaure Strontian doch nur in sehr geringer und bei den Aragoniten der verschiedenen Fundörter veränderlichen Menge vorhanden war, als Buchholz zeigte, dass es auch Aragonite gäbe, die gar keinen kohlensauren Strontian enthalten, und dieser also nicht der Grund der verschiedenen Krystallform sein könnte, was nun, wo man den kohlensauren Kalk beliebig in der einen oder der andern Form darstellen kann, keinem

Zweifel mehr unterworfen ist. Indessen enthielten doch die meisten Aragonite einen Gehalt an Strontian, und es zeigte dies Beispiel recht deutlich, dass auch den ausgezeichnetsten Chemikern Bestandtheile bei der Analyse einer Verbindung entgehen konnten.

Da machte MITSCHERLICH die merkwürdige Beobachtung, dass auch der Schwefel unter verschiedenen Umständen eine verschiedene Form annehmen könne. Aus seinen Auflösungen scheidet er sich in Krystallen ab, welche Rhombenoctaëder sind wie die in der Natur vorkommenden Schwefelkrystalle; wenn man ihn aber schmelzt und erkalten lässt, so kann er auch bei gewissen Handgriffen deutlich krystallisirt erhalten werden, aber die Krystalle, die sich nun bilden, sind ganz verschieden von den früheren, und zwar monoklinisch.

Dies war eine wichtige Beobachtung, denn da der Schwefel ein einfacher Körper ist, dem man beliebig die eine oder die andere Form ertheilen konnte, so fielen hiermit alle Zweifel weg, ob nicht etwa die zweite Krystallform durch verschiedene Zusammensetzung zu erklären sei, und es war dadurch auf das entschiedenste festgestellt, dass es Körper giebt, die unter Umständen zweierlei Formen annehmen können. Es war nun bei MITSCHERLICH ausgemacht, dass auch das saure phosphorsaure Natron, der kohlensaure Kalk zu diesen Körpern gehören; ja er sah die Fähigkeit unter Umständen zweierlei Formen anzunehmen als eine allgemeine Eigenschaft der Körper an und nannte sie die Dimorphie der Körper, und solche Körper selbst di-

nur bei den Krystallen, die im regulären Systeme krystallisiren, und bei wenigen anderen eine absolute; gewöhnlich finden bei denen, die nicht zum regulären System gehören, kleine Unterschiede in den Winkeln statt, die von einigen Minuten, ja selbst bis zu einigen Graden gehen. Man sieht, dass die chemische Beschaffenheit der Masse der isomorphen Krystalle doch nicht ohne Einfluss auf die Krystallform selbst ist. Es war nun von grosser Wichtigkeit, diese Unterschiede der Winkel bei den isomorphen Krystallen genau zu bestimmen, zu sehen, ob sie constant seien, und in diesem Fall den Einfluss der chemischen Beschaffenheit genauer zu bestimmen. Die Messungen mussten nicht bloss an den vorzüglichsten Krystallen, sondern auch mit der möglichsten Genauigkeit ausgeführt werden. Zu letzteren reichte aber das gewöhnliche WOLLASTON'sche Reflexionsgoniometer nicht aus, MITSCHERLICH musste auf ein neues vollkommneres Instrument bedacht sein und vereinigte sich dazu mit PISTOR, der damals in Berlin die vorzüglichste mechanische Werkstätte*) hatte. So war ein Instrument entstanden, das im Allgemeinen auf den Principien des WOLLASTON'schen Goniometers beruhend vollkommnere Einrichtungen wie auch grössere Dimensionen hatte. Der Durchmesser des getheilten Kreises betrug 6 Zoll, er selbst war bis auf $\frac{1}{6}$ Minute getheilt, und mittelst der Nonien, deren an dem Kreise sich 4 befanden, konnten die Winkel bis auf 10 Sekunden abgelesen und bis auf 5 Sekunden geschätzt werden. Die zu messende Kante konnte nicht bloss parallel der Axe des Instrumentes, sondern auch genau in dieselbe gebracht werden, und zur Beobachtung der von den Flächen des Krystalls reflectirten Bilder diente ein Fernrohr, das 20 Mal vergrösserte und dessen Axe auf der verlängerten Axe des Instrumentes genau rechtwinklig stand. Die Genauigkeit, die MITSCHERLICH mit diesem Instrument erreichen konnte, war so gross, dass die Mittel von 10 Messungen höchstens um 3 bis 4″ von den einzelnen Beobachtungen abwichen.

MITSCHERLICH fing seine Messungen mit diesem Instrument im Sommer 1823 an, und begann mit den in der Natur vorkommenden rhomboëdrischen kohlensauren Salzen, zunächst mit

*) Sie ist die Pflanzschule aller der übrigen mechanischen Werkstätten, die nach und nach in Berlin enstanden, wie die von SCHIEK, OERTLING, KLEINER, MARTIN, HALSKE, deren vortreffliche Arbeiten Berlin einen so grossen Ruf im Auslande verschafft haben.

dem Kalkspath, dem sogenannten Isländischen Doppelspath, der unter diesen die glattesten und glänzendsten Flächen hat, war aber erstaunt bei den zu verschiedenen Zeiten an demselben Stücke angestellten Messungen Unterschiede zu finden, die an und für sich nur klein und 20 Sekunden nicht überstiegen, doch aber bei der Vorzüglichkeit des Instruments nicht vorkommen durften. Er stellte seine Messungen in seinem nach Süden gerichteten Wohnzimmer *) des Morgens und des Nachmittags an, ehe die Sonne in dasselbe getreten und nachdem sie es verlassen hatte. Da er nun fand, das nur die am Morgen gemessenen Winkel von denen des Nachmittags abwichen, die zu den gleichen Tageszeiten gemessenen Winkel sich aber gleich blieben, an den verschiedenen Tageszeiten ein Unterschied der Temperatur von 3 Graden stattfand, so konnte die Verschiedenheit nur in einer ungleichen Ausdehnung der Winkel der Krystalle bei verschiedenen Temperaturen zu suchen sein. Er vergrösserte den Unterschied der Temperatur, indem er Vorkehrungen traf, dass der zu messende Kalkspath sich in einem Quecksilberbade befand, das erwärmt werden und wodurch er einen Unterschied von 10 bis 140 Grad R. hervorbringen konnte, und erhielt nun auch allerdings viel grössere Unterschiede. Freilich waren diese auch jetzt nur klein, doch nun unverkennbar; sie betrugen, da wie er fand die Ausdehnung mit der Temperatur in gleichem Verhältniss stand, für 80 Grad R. nur $8\frac{1}{2}$ Minute. Die Endkantenwinkel des Hauptrhomboëders des Kalkspaths, also die stumpferen wurden schärfer, die Seitenkantenwinkel in gleichem

da, wo sich die Winkel nicht ändern können ohne das Symmetriegesetz des Krystalls zu ändern, sie sich auch nicht verändern wie bei den Winkeln des regulären Systems und den Winkeln von 90 Grad und 120 Grad der übrigen Systeme. Die Krystalle des regulären Systems verändern sich also bei den verschiedenen Temperaturen in den Winkeln gar nicht, die Krystalle des zwei- und-einaxigen und des drei-und-einaxigen Systems verändern sich nach zwei, die der übrigen Systeme nach drei Richtungen. Die Krystalle verhalten sich also insofern gegen die Wärme wie gegen das Licht, als man sie in Rücksicht auf ihr Verhalten gegen die Wärme in eben die 3 Abtheilungen theilen kann, in welche man sie nach ihrem Verhalten gegen das Licht theilt.

So führte der weitere Verfolg der Isomorphie MITSCHERLICH auf diese neue wichtige Entdeckung, die er schon im Sommer 1823 machte, doch erst den 10. März 1825 der Akademie vorlegte *), nachdem er vorher nur eine vorläufige Anzeige in POGGENDORFF's Annalen von 1824 **) bekannt gemacht hatte.

MITSCHERLICH begnügte sich aber hierbei nicht, die ungleiche Ausdehnung der Kantenwinkel der Krystalle bei den verschiedenen Systemen nachgewiesen zu haben, er ging bei dem Kalkspath noch weiter. Aus der angegebenen Thatsache, dass der Endkantenwinkel des Kalkspathrhomboëders für jede 80 Grad R. um $8\frac{1}{2}$ Minute schärfer wird, folgt für diesen Temperaturzuwachs eine Zunahme der Hauptaxe von 0,00432 bei gleicher Nebenaxe, wofür er die Tangente der Neigung der Endkante zur Hauptaxe nahm. Aber diese Zahl zeigt nur die relative Ausdehnung der Hauptaxe zur Nebenaxe an. Um auch die absolute Ausdehnung des Rhomboëders zu erfahren, bestimmte er dieselbe nach der Methode von DULONG mit ihm gemeinschaftlich bei seinem Aufenthalte in Paris im Winter $182\frac{3}{4}$, und fand nun, dass sich der Kalkspath um 0,001961 seines Volumens ausdehne, die Ausdehnung in der Richtung der Hauptaxe also grösser sei als die ganze Ausdehnung. Der Krystall musste sich also, indem er sich erwärmte, in einer Richtung ausdehnen und in Richtungen, die darauf senkrecht sind, zusammenziehen.

---

*) Die Abhandlung darüber erschien in den Schriften der Akademie und wurde dann auch in POGG. Ann. von 1827 Bd. 10, S. 137 bekannt gemacht.

**) B. 1, S. 125.

Um dies unerwartete Resultat zu prüfen, liess MITSCHERLICH 2 Platten von Kalkspath von ganz gleicher Dicke schleifen, die eine parallel mit der Hauptaxe, die andere rechtwinklig dagegen. Er bestimmte nun die Veränderung ihrer Dicke bei verschiedenen Temperaturen und fand so allerdings, dass die erstere Platte bei $12\frac{1}{2}$ Grad C. um 0,010 Mm. dünner als die andere, bei 83 Grad dagegen um 0,002 Mm. dicker war. Der Kalkspath dehnt sich folglich in der Richtung der Hauptaxe von 0 bis 100 Grad C. um 0,00321 mehr aus als in den darauf senkrecht stehenden Richtungen. Das Goniometer hat diese Ausdehnung zu 0,00342 gegeben, eine Uebereinstimmung, die man so gross kaum erwarten durfte. MITSCHERLICH liess nun ein Stückchen Kalkspath mit 2 Flächen, die der Hauptaxe parallel waren, mit einem Stückchen Glase so zusammenschleifen, dass Glas und Kalkspath gleiche Dicke hatten und bestimmte nun auf eine gleiche Weise die Veränderung ihrer Dicke bei verschiedenen Temperaturen. Er fand so, dass für 100 Grad C. sich das Glas um 0,0336 Mm. mehr ausdehne als der Kalkspath in der Richtung senkrecht zur Axe und bestimmte nun durch Vergleichung der Ausdehnung des Glases, wie sie DULONG gefunden hat, die absolute Ausdehnung des Kalkspaths zu 0,001737 statt zu 0,001961, welche Resultate ebenfalls so gut als man es bei so complicirten Versuchen nur erwarten darf, übereinstimmen.

Die Thatsache, dass sich der Kalkspath bei der Erwärmung in der einen Richtung ausdehnt, während er sich in der andern zusammenzieht, ist eine ebenso neue als unerwartete Entdeckung,

da die gewöhnlich vorkommenden Krystalle von der Art sind, dass sie keine stärkere Vergrösserung vertragen. Mit seinem grossen Instrument, dessen Fernrohr eine 20 malige Vergrösserung der Bilder bewirkte, konnte er doch nur Krystalle wie die des Kalkspaths und des Quarzes messen; Dolomit, Breunerit und Eisenspath mussten für den Gebrauch erst polirt werden. Zum spiegelnden Gegenstande wurde nach der Methode von Babinet und Rudberg das Fadenkreuz eines dem ersten Fernrohr gegenüberstehenden zweiten Fernrohres genommen, um parallele Strahlen zu haben und auch des Abends bei Licht messen zu können. Die Kante der zu messenden Flächen des Krystalls wurde nach der Angabe des Mechanikus Oertling durch eine sehr sinnreiche Nussbewegung parallel der Axe des Instruments und durch zwei sich aufeinander rechtwinklig bewegende Schlitten wie bei dem früheren Instrumente in die Axe gebracht. So wurde das neue Instrument von Oertling seit der Zeit vielfach verfertigt und von den Mineralogen zu allen genauen Krystallmessungen benutzt; es gilt unter dem Namen des Mitscherlich'schen Goniometers. Erst nachdem es sich längere Zeit durch den Gebrauch bewährt hatte, hat Mitscherlich in den Schriften der Akademie von 1843 eine ausführliche Beschreibung mit einer sehr genauen Zeichnung des Instruments gegeben, auch alle Correctionen, wie sie der Reihe nach vorzunehmen sind, um die richtige Stellung der einzelnen Theile zu bewirken, sorgfältig beschrieben. Durch die Angabe dieses Instruments hat sich Mitscherlich ein grosses Verdienst um die Krystallographie erworben.

Die Methode, die Mitscherlich angewandt hatte, die Veränderung der Winkel bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen, war sehr mühsam, und durch Einathmung der Quecksilberdämpfe, denen man sich aussetzen musste, selbst für die Gesundheit sehr nachtheilig. Es war daher sehr wichtig, dass er später eine einfachere und noch schärfere Methode auffand, diese Winkelunterschiede zu bestimmen, indem er sich dazu der natürlichen Zwillingskrystalle oder auch geschliffener einfacher Krystalle bediente, die er nach Art der Zwillingskrystalle zusammenlegte, und vermittelst eines Kittes, der die Kochhitze des Wassers verträgt, verband.*) Bei diesen natürlichen oder künst-

*) Poggendorff's Ann. von 1837, Bd. 41, S. 203.

lichen Zwillingskrystallen wurden nun rechtwinklig gegen die Zusammensetzungsfläche zwei parallele Flächen geschliffen. Diese geben bei der Temperatur, bei der sie geschliffen wurden, nur ein Bild, erwärmt oder erkaltet theilt sich aber jede Fläche in zwei, die einen kleinen ein- und ausspringenden Winkel machen, und deren jede nun ein Bild reflectirt. Recht sehr eignen sich zu diesen Versuchen die Zwillingskrystalle des Gypses, bei denen die Zusammensetzungsfläche und Zwillingsebene die Abstumpfungsfläche der stumpfen Seitenkante des rhombischen Prisma von 111° 14′ ist. Bei diesem betragen die ein- und ausspringenden Winkel für einen Temperaturunterschied von 10 Grad C. ungefähr $1\frac{1}{2}'$, und man kann die ungleiche Ausdehnung dieser Krystalle von 10 zu 10 Grad mit blossen Augen erkennen. Der Krystall wird auf den Mittelpunkt eines getheilten Kreises gesetzt; zur Erwärmung desselben dient ein Kasten mit doppelten Wänden, zwischen welche Wasser- oder Alkoholdämpfe geleitet werden; in dem Kasten befindet sich dann auch der Apparat zu seiner genauen Einstellung. Durch ein dreifüssiges Fernrohr wird das Bild einer oberhalb der Mitte des Objectivs befindlichen erleuchteten Spalte, welche von den Flächen der Krystalle reflectirt wird, beobachtet. Die Entfernung der von den beiden Flächen reflectirten Bilder wird vermittelst zweier Mikrometerfäden gemessen und aus dieser Entfernung die Winkelveränderung bestimmt. Bei den einzelnen Messungen überstiegen die Unterschiede nicht 1 Sekunde. Durch diesen Apparat wurden die Winkelveränderungen der Krystalle viel genauer bestimmt, als

DORFF's Annalen*) über die merkwürdige Veränderung, die der Gyps erleidet. In gewöhnlicher Temperatur verhält sich derselbe wie ein zweiaxiger Krystall, und es bilden die optischen Axen desselben unter sich einen Winkel von ungefähr 60 Grad. Erhöht man die Temperatur, so wird dieser Winkel kleiner, und bei einer Temperatur von ungefähr $73\frac{1}{8}$ Grad R. fallen die optischen Axen zusammen, so dass alsdann die Erscheinungen denen eines einaxigen Krystalls gleich werden. Jenseits dieser Temperatur gehen die Axen wieder auseinander und zwar in einer Ebene, die auf der früheren senkrecht steht. Beim Erkalten finden dann die Erscheinungen in umgekehrter Ordnung statt. Die Aenderungen geschehen mit zunehmender Temperatur in einem steigenden Verhältnisse. Der Gyps wurde hierbei in Oel erhitzt.

Diese Versuche blieben damals 1826 liegen, doch nahm sie MITSCHERLICH zu verschiedenen Zeiten immer wieder auf. Er stellte später dazu einen neuen Apparat zusammen, der ähnlich dem war, womit er die verschiedene Ausdehnung der Winkel bei den Zwillingskrystallen gemessen hatte. Er bestand in einem bis in $\frac{1}{6}$ Grad getheilten horizontalen Kreis von 15 Zoll Durchmesser, in dessen Mitte das Beobachtungsprisma mit dem Apparat zu seiner Erwärmung aufgestellt war, und an dessen Rande sich drei Fernröhre befanden. In dem Diaphragma war des einen die Spalte angebracht, die erleuchtet wurde und den zu spiegelnden Gegenstand abgab; die anderen Fernröhre, mit welchen das Bild beobachtet wurde, hatten Mikrometerschrauben, mittelst welcher an dem getheilten Kreise die Winkel noch bis auf 2 Sekunden abgelesen werden konnten. Den Apparat hatte MITSCHERLICH in der Akademie vorgezeigt, und über die damit angestellten Versuche zwei Vorträge gehalten, am 19. März 1846 und am 3. August 1848, aber schriftlich nichts darüber bekannt gemacht. Die Theilung auf dem Instrumente ist indessen von Herrn OERTLING angefertigt worden, und dieser ausgezeichnete Künstler hat später noch zwei vollständige Apparate derselben Art angefertigt, so dass dieselben doch bekannt sind. Von diesen ist der eine, für das physikalische Kabinet in Wien bestimmt, an den Professor v. ETTINGHAUSEN gesandt, der andere, nachdem er bei der Industrie-Ausstellung in London 1862, da er erst längere Zeit nach der Eröffnung angekommen, leider an

*) Von 1826, Bd. 8, S. 519.

einem nicht recht passenden Ort aufgestellt war, in den B
des Herrn SPLITTGERBER in Berlin übergegangen. —

Ich habe alle die Arbeiten MITSCHERLICH's, die mit s
ersten grossen Entdeckung der Isomorphie in Verbindung st
im Zusammenhang aufgeführt, und habe nun noch der viele
dern chemischen und krystallographischen Arbeiten zu geden
die inzwischen von ihm angestellt sind. Zu den erstern g
besonders die Entdeckung zweier neuen Säuren des Selens
des Mangans.

Die Entdeckung der neuen Säure des Selens wurde :
gemacht.*) Der Oberbergrath ZINKEN hatte 1824 am Har
dem Bleiglanz sehr ähnliches neues Bleierz entdeckt, von wel
H. ROSE nachwies, dass es eine Verbindung von Selen mit
sei.**) Es kam dort in grössern Mengen vor als sich b
Selenverbindungen gefunden hatten, und man bediente sich
der Zeit besonders dieses Erzes zur Darstellung des Se
Dasselbe geschah auch von MITSCHERLICH. Er schmelzte
das Erz mit Salpeter, behandelte die geschmolzene Masse
Wasser und erhielt so eine Flüssigkeit, die beim Abdam
ganz entgegen dem vermutheten bisher bekannten selensa
Kali, welches in Wasser sehr leicht löslich ist und nicht
stallisirt, schöne deutliche Krystalle gab, die indessen vollkom
die Form und geschliffen auch das optische Verhalten des sc
felsauren Kalis hatten. MITSCHERLICH vermuthete zuerst,
es auch dieses sei, und dass das angewandte Selenblei Blei
enthalten habe, aber das Salz verpuffte auf Kohlen und gab

ammengesetzt sein und 3 Atome Sauerstoff enthalten. Sie musste o eine höhere Oxydationsstufe des Selens sein als die von :RZELIUS entdeckte Selensäure, die der schweflichten Säure oportional zusammengesetzt ist, und die nun selenichte Säure nennen ist wie die neue Säure Selensäure. MITSCHERLICH wies dies nun auch durch die Analyse der Säure wie der vorzüg-:hsten ihrer Salze, deren wichtigste Eigenschaft ist, dass sie it den schwefelsauren Salzen isomorph sind und ebenso leicht nd gut wie diese krystallisiren. Wie sie mit diesen eine glei-he Form haben, so haben sie auch mit ihnen fast gleiche che-ische Eigenschaften.

Die Entdeckung der neuen Säure des Mangans geschah nur enige Jahre später, 1830.*) MITSCHERLICH hatte schöne Kry-alle von mangansaurem Kali erhalten und daran die interessante eobachtung gemacht, dass ihre Form mit der des schwefelsau-n Kalis übereinstimmte. Dies veranlasste ihn die Mangansäure eiter zu untersuchen, wobei er die neue Säure, eine noch hö-re Oxydationsstufe des Mangans, entdeckte. Er fand zugleich, ss die neue Säure der Oxychlorsäure isomorph sei; die beiden äuren mussten also 3 Atome Sauerstoff auf 1 Atom Mangan, nd 7 Atome Sauerstoff auf 2 Atome Mangan enthalten, was ch die genau angestellten Analysen bestätigten. Er schlug n vor, dem Beispiele GAY-LUSSAC's folgend, die neue Säure ebermangansäure und dem entsprechend die Oxychlorsäure eberchlorsäure zu nennen.

Die Untersuchung der Salze beider Säuren haben grosse hwierigkeiten, weil man keine Auflösung derselben filtriren nd die Krystalle nicht auf Papier legen kann, indem sie von ganischen Substanzen augenblicklich zerlegt werden. Auch er-ielt MITSCHERLICH die Mangansäure nur in Verbindung mit asen; so oft er versuchte sie abzuscheiden, zerfiel sie in Ueber-angansäure und Mangansuperoxydhydrat. Er stellte das Kali-lz dar, indem er Mangansuperoxyd ohne Zutritt der Luft mit alihydrat zusammenschmelzte, wobei sich kein Sauerstoff ent-ickelt, sondern das Superoxyd sich in Manganoxyd und Man-ansäure verwandelt, ein Theil auch ganz unzersetzt bleibt. Beim

*) Die Abhandlung darüber wurde den 2. December 1830 der Aka-lemie vorgelegt. Sie findet sich ausser in den Schriften der Akademie uch in POGGENDORFF's Ann. 1832, Bd. 25, S. 287.

Uebergiessen mit Wasser erhält man nun eine intensiv grüne Auflösung, welche von dem ungelösten Oxydhydrat und Superoxydhydrat abgegossen, über Schwefelsäure im luftleeren Raum abgedampft, in einer Mutterlauge von Kalihydrat ausser Krystallen von diesem und von kohlensaurem Kali, schön grüne Krystalle von mangansaurem Kali liefert.

Löst man das mangansaure Kali in verdünnten Säuren, so wird dasselbe zersetzt; man erhält eine intensiv rothe Lösung von übermangansaurem Kali mit überschüssigem Kali und einen schwarzen krystallinischen Niederschlag, der eine chemische Verbindung von Superoxyd und Kali ist. Durch vorsichtiges Abdampfen im luftleeren Raum kann man das übermangansaure Kali in schönen rothen Krystallen erhalten.

Die Uebermangansäure kann auch isolirt werden, wenn man ihr Barytsalz mit einer abgepassten Menge Schwefelsäure zersetzt. Sie bildet eine intensiv purpurroth gefärbte Flüssigkeit, die mit so grosser Leichtigkeit Sauerstoff abgiebt, dass sie darin noch das oxydirte Wasser übertrifft, ist aber doch eine sehr starke Säure, so dass übermangansaures Kali sich nur durch salpetersaures Silber zersetzen lässt. Wenn man beide Lösungen warm vermischt, so schiesst das Silbersalz in grossen regelmässigen Krystallen an. Dies Salz ist schwer löslich, kann aber ohne Zersetzung aufgelöst werden, und aus diesem Salze kann man andere bereiten, indem man seine Lösung mit den Lösungen anderer Chlorverbindungen vermischt. Krystallisirt wurden aber nur die übermangansauren Salze von Kali, Ammoniak, Lithion,



Form des übermangansauren Baryts mit der Form von andern schwefelsauren Salzen überein, und zwar mit dem schwefelsauren Silberoxyd und Natron; nur das übermangansaure Silberoxyd hat eine besondere mit keinem bekannten schwefelsauren Salze übereinstimmende und zwar zwei-und-eingliedrige Form. Ob dieselbe mit der des übermangansauren Natrons übereinstimmt, wie man vermuthen sollte, da Natron- und Silberoxydsalze gewöhnlich isomorph sind, konnte nicht ermittelt werden, da das übermangansaure Natron sehr leicht in Wasser auflöslich ist und deliquescirt, was auch mit dem übermangansauren Kalk, Strontian, Magnesia, Zinkoxyd und Kupferoxyd der Fall ist.

Die übermangan- und überchlorsauren Salze, die mit den genannten schwefelsauren Salzen eine gleiche Form haben, geben wie die früher schon besprochenen Kali- und Ammoniaksalze wieder ein Beispiel ab von Körpern gleicher Form bei nicht analoger Zusammensetzung, und dieser Fall wird hier noch auffallender, wenn man das übermangansaure Ammoniak mit dem schwefelsauren Baryt vergleicht, da hier Basen und Säuren nicht analog zusammengesetzt sind, und ersteres 20, letzteres nur 6 Atome enthält. Die Uebereinstimmung der übermangansauren und überchlorsauren Salze ist dagegen den Gesetzen der Isomorphie vollkommen gemäss.

Diese Isomorphie ist aber in mehrfacher Rücksicht interessant. Einmal weil daraus folgt, dass auch die elektropositivsten Körper mit den elektonegativsten isomorph sein können, wenn erstere sonst noch mit recht vielen elektronegativen Körpern verbunden sind. Denn während das Mangan in der niedrigsten Oxydationsstufe mit der Kalkerde, dem Kupferoxyd, dem Eisenoxydul u. s. w. isomorph ist, als Manganoxyd mit Eisenoxyd, Chromoxyd und Thonerde, als Mangansäure mit Chromsäure, Schwefelsäure und Selensäure, ist es in der Uebermangansäure mit der Ueberchlorsäure, und also auch Mangan mit Chlor isomorph.

Dann war diese Isomorphie für die Bestimmung des Atomgewichts des Chlors und, was damit ganz in Zusammenhang steht, des Wasserstoffs von der grössten Wichtigkeit. Berzelius sah als einen Anhaltspunkt für die Bestimmung des Atomgewichts der Körper auch die Raumverhältnisse an, nach denen die permanenten gasförmigen Körper sich miteinander verbinden. Da 2 Maass Wasserstoff sich mit 1 Maass Sauerstoff zu Wassergas,

und 2 Maass Chlor mit 1 Maass Sauerstoff zu unterchloriger Säure verbinden, so nahm er auch 2 Atome Wasserstoff in dem Wasser und 2 Atome Chlor in der unterchlorigen Säure an, im Gegensatz zu Dalton und vielen andern Chemikern, die in dem Wasser und in der unterchlorigen Säure nur 1 Atom Wasserstoff und 1 Atom Chlor auf 1 Atom Sauerstoff annehmen, um, da auch in den übrigen Verbindungen des Wasserstoffs und Chlors stets 2 von den Berzelius'schen Atomen dieser Körper in die Verbindung eingehen, einfach mit Atom die Gewichtsmengen zu bezeichnen, nach welchen die Körper sich verbinden. Diese letztere Annahme scheint allerdings einfacher, doch ging Berzelius nicht darauf ein, weil er der Ansicht war, dass die Bequemlichkeit, wirklich oder eingebildet, nie einen Grund für einen wissenschaftlichen Lehrsatz werden darf.*) Durch die Entdeckung der Isomorphie der übermangansauren und überchlorsauren Salze erhielt nun die Annahme von Berzelius eine glänzende Bestätigung, denn wenn die unterchlorige Säure bei 2 Atomen Chlor 1 Atom Sauerstoff enthält, so musste vermöge des Verhältnisses des Sauerstoffs die chlorige Säure 3, die Chlorsäure 5 und die Ueberchlorsäure ebenso 7 Atome Sauerstoff auf 2 Atome Chlor enthalten wie die Uebermangansäure 7 Atome Sauerstoff auf 2 Atome Mangan, wo dies Verhältniss wegen der Oxydationsstufen des Mangans gar nicht zweifelhaft ist.

Obgleich die Existenz der Uebermangansäure, ihre Zusammensetzung und die ihrer Salze durch die Untersuchungen Mitscherlich's ausser Frage gestellt zu sein schien, so hatte er

dabei noch andere interessante Resultate. Es gelang ihnen nämlich hierbei ganz wasserfreie Uebermangansäure darzustellen, und zwar dadurch, dass sie übermangansaures Kali in kleinen Mengen nach und nach in Schwefelsäurehydrat auflösten, das durch eine Kältemischung abgekühlt war. Die Uebermangansäure scheidet sich bald als eine ölartige dunkelrothbraune Substanz ab, die in der Flüssigkeit untersinkt und daher von derselben leicht zu trennen ist. Sie wird noch bei —20 Grad R. nicht fest, ist ausserordentlich unbeständig, entwickelt der Luft ausgesetzt fortwährend Sauerstoffgas und zersetzt sich unter Feuererscheinung und heftiger Explosion sowohl durch höhere Temperatur als durch leicht oxydirbare Substanzen, wie Papier, Alkohol oder Wasserdampf und Schwefelwasserstoffgas. Die Auflösung der Uebermangansäure in Wasser bildet die intensiv purpurroth gefärbte Flüssigkeit, die MITSCHERLICH schon früher dargestellt hatte, die sich aber nicht concentriren lässt, da sie sich schon bei einer Temperatur von 30 bis 40 Grad schnell zersetzt in Sauerstoffgas, das entweicht, und Mangansuperoxydhydrat, das zurückbleibt. Langsam geschieht dies auch schon bei der gewöhnlichen Temperatur. Auch die wasserfreie Säure wurde noch besonders analysirt, und die bekannte Zusammensetzung vollkommen bestätigt.

Die krystallographischen Arbeiten, die MITSCHERLICH in der Zeit der Entdeckung der beiden neuen Säuren anstellte, sind ausserordentlich zahlreich, wenngleich davon auch das Wenigste bekannt geworden ist. MITSCHERLICH hatte schon bei seinem Aufenthalte in Stockholm an BERZELIUS das Anerbieten gemacht, für dessen Lehrbuch der Chemie die Krystallform der in dem Buche abgehandelten Substanzen zu bearbeiten. BERZELIUS hatte das Anerbieten mit Dank angenommen, und schon in der zweiten Ausgabe seines Lehrbuchs die unvollkommnen Krystallbeschreibungen, die er selbst in der ersten Ausgabe gegeben, fortgelassen, hatte aber vergeblich bei jeder neuen Auflage auf die Erfüllung des ihm gegebenen Versprechens gehofft.*) Es war vorauszusehen, dass es dazu nicht kommen würde. Es war ein Verkennen seines Charakters, das MITSCHERLICH zu seinem Anerbieten bewogen hatte. MITSCHERLICH war immer äusserst sorgfältig,

*) Vergl. BERZELIUS Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften 18. Jahrgang S. 78 der deutschen Uebersetzung.

fast pedantisch sorgfältig in seinen Publikationen; mit wahrer Aengstlichkeit untersuchte er dieselbe Sache zwei- bis dreimal, ehe er sie bekannt machte, und hörte auch damit nicht auf, nachdem dies schon geschehen war. Es wäre ihm daher unmöglich gewesen, die Arbeiten Anderer ohne Controle zu benutzen, und wo er Fehler oder Unvollständigkeiten bemerkt hätte, sie nicht zu verbessern und zu ergänzen; und Alles allein fertig zu machen, wäre nicht möglich gewesen. MITSCHERLICH stellte selbst oder liess in seinem Laboratorium eine grosse Menge von Salzen darstellen, deren Krystallformen er sogleich selbst bestimmte, wenn auch nur so weit, dass er das Krystallisationssystem festsetzte, zu welchem sie gehörten, einige Winkel maass, und die vorzüglichsten Combinationen in horizontalen Projectionen aus freier Hand verzeichnete. Das war natürlich noch lange nicht hinreichend, um bekannt gemacht zu werden, aber seine Wissbegierde war befriedigt, und stets neue sich ihm darbietende Untersuchungen zogen ihn viel mehr an als das mühevolle zeitraubende Geschäft, die Untersuchung für den Druck fertig zu machen. Er gelangte dadurch zwar zu einer ausserordentlichen Kenntniss der Salze, die aber der Wissenschaft keinen unmittelbaren Nutzen brachte, wenn er auch zuweilen in einzelnen Aufsätzen in POGGENDORFF's Annalen oder in den Monatsberichten der Akademie, um doch nicht ganz die Früchte seiner Arbeiten zu verlieren, oder um seinen Pflichten als Akademiker zu genügen, die Resultate seiner Untersuchungen bekannt machte, die dann doch zu unvollständig wieder gegeben waren oder der Be-

Indessen fing MITSCHERLICH doch an, seinen Vorsatz „die wichtigsten einfachen und zusammengesetzten Körper" zu beschreiben, auszuführen. Er begann mit den schwefelsauren, selensauren und chromsauren Salzen, „weil bei diesen Salzen fast alle Erscheinungen, worauf die Lehre von der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung beruht, vorkommen", und die Salze so gut krystallisiren. Er beschrieb in dem ersten Aufsatze,*) immer in Gruppen zusammenfassend, was isomorph ist:

1) das schwefelsaure und selensaure Natron,
   „ „ „ „ Silberoxyd;
2) das schwefel-, selen- und chromsaure Silberoxyd-Ammoniak;
3) das schwefel- und selensaure Nickeloxyd und das selensaure Zinkoxyd.**)

Die Krystalle der ersten Gruppe krystallisiren in Rhombenoctaëdern, die der zweiten in vorherrschend quadratischen Prismen, die der dritten in Quadratoctaëdern. Es kann zweifelhaft sein, wie man sich die Zusammensetzung der zweiten Gruppe zu denken habe, MITSCHERLICH entscheidet sich für die Formel $\mathrm{NH^3\dddot{S} + NH^3\dot{A}g}$.

In dem zweiten Aufsatze:***)
das wasserfreie und das wasserhaltige Chlornatrium, Jodnatrium und Bromnatrium. Erstere krystallisiren, wie bekannt, in Hexaëdern, letztere in zwei-und-eingliedrigen Formen; sie enthalten 4 Atome Wasser.

In dem dritten Aufsatze:†)
das schwefel-, selen- und chromsaure Kali und das schwefelsaure Ammoniak.

MITSCHERLICH giebt in diesen Aufsätzen nicht allein die Winkel der Krystalle, den Zusammenhang der Flächen, durch

---

*) POGGENDORFF's Ann. 1828, Bd. 12, S. 138.

**) MITSCHERLICH nimmt in diesen Salzen noch 7 Atome Wasser an und glaubt, dass sie mit dem ein-und-einaxigen schwefelsauren Nickeloxyd gleich zusammengesetzt sind, obgleich er in dem zwei-und-einaxigen schwefelsauren Nickeloxyd 2,93 pCt. weniger Wasser findet, als es, wenn 7 Atome Wasser darin wären, enthalten sollte; woraus aber schon folgt, wie MARIGNAC später zeigte, dass es nur 6 Atome Wasser enthält (vergl. RAMMELSBERG Krystallographische Chemie, Suppl. S. 43).

***) POGGENDORFF's Ann. 1829, Bd. 17, S. 385.

†) POGGENDORFF's Ann. 1830, Bd. 18, S. 168.

gute Zeichnungen erläutert, an, sowie die chemische Zusammensetzung nach seinen Analysen, wo sie noch nicht bekannt war, sondern fügte auch noch die Art der Darstellung, und was sonst noch Interessantes über ihre Eigenschaften zu bemerken war, hinzu. Mit diesen drei Aufsätzen hört aber wenigstens die regelmässige Fortsetzung dieser krystallographischen Arbeiten auf, was recht zu beklagen ist. Später machte er zwar noch einzelne ähnliche Aufsätze bekannt, doch sind im Ganzen, wenn man von der Beschreibung der übermangansauren und überchlorsauren Salze, die schon erwähnt ist, absieht, auch nur noch drei, und die beiden letztern in sehr viel späterer Zeit erschienen. Der erste dieser Aufsätze enthält die Beschreibung des Quecksilberjodids und Quecksilberchlorids.*) MITSCHERLICH zeigte hier, dass das Quecksilberjodid dimorph sei. Wenn es durch Sublimation dargestellt ist, erhält man es in gelben Blättchen, die nach einer annähernden Messung zu urtheilen, gerade rhombische Tafeln mit Winkeln von 114 Grad sind. Löst man das Quecksilberjodid in einer nicht zu concentrirten kochenden Auflösung von Jodkalium auf, so scheidet es sich beim Erkalten in schönen rothen Krystallen aus, die tafelartige Combinationen eines Quadratoctaëders von 141 Grad in den Seitenkanten mit der Basis sind.

Das Quecksilberchlorid ist mit keiner dieser Formen isomorph, wiewohl dies doch bei andern Jodverbindungen mit den entsprechenden Chlorverbindungen der Fall ist. Es krystallisirt auch in zwei verschiedenen Formen, je nachdem es auf nassem oder trocknem Wege, durch langsames Verdampfen einer Auflösung

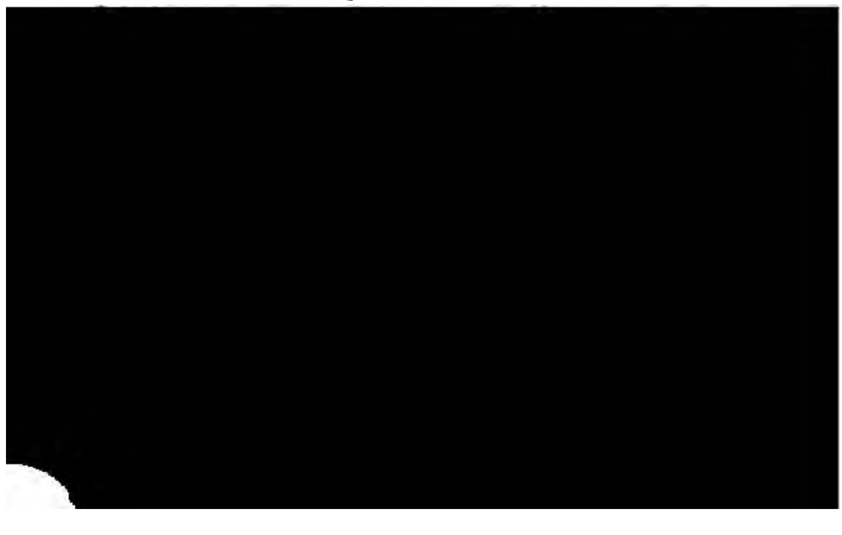
nämlich ein schwefelsaures Kali von einer Form, die von der des gewöhnlichen und früher beschriebenen*) ganz verschieden ist. Denn während die Krystalle dieses letztern ein-und-einaxig sind, bilden die des erstern Rhomboëder mit Winkeln von 88° 14′ in den Endkanten. Sie kommen noch in Combination mit der Basis, dem Gegenrhomboëder und dem ersten sechsseitigen Prisma vor. Durch Vorherrschen der Basis werden die Krystalle oft tafelartig, und wenn die Flächen des Gegenrhomboëders grösser werden, entstehen Hexagondodecaëder, die den Formen des ein-und-einaxigen Salzes sehr ähnlich sind, und da sie auch in den Winkeln von diesen wenig verschieden sind, leicht miteinander verwechselt werden können. Der stumpfe Winkel des Querprismas, der mit der Querfläche bei dem ein-und-einaxigen Salze ein symmetrisch sechsseitiges Prisma bildet, beträgt z. B. 120° 24′, nicht viel verschieden von dem Winkel von 120 Grad, dem Winkel des regulären sechsseitigen Prismas des rhomboëdrischen Salzes. Diese geringe Abweichung der Winkel rührt aber nicht etwa von einer unvollkommnen Bestimmung der Winkel bei mangelhafter Ausbildung der rhomboëdrischen Krystalle her; sie verhalten sich auch im polarisirten Lichte vollkommen wie Rhomboëder, daher die Umänderung der Form der verschiedenen Temperatur, bei welcher die Krystalle sich gebildet haben, oder der Art der Flüssigkeit, aus der sie angeschossen sind, zugeschrieben werden muss. Schwefelsaures Natron enthielten die Krystalle nicht. Schwefelsaures Kali und schwefelsaures Natron bilden kein eigentliches Doppelsalz, sie verbinden sich in unbestimmten Verhältnissen, wie dies schon H. Rose gezeigt hatte,**) obgleich sonst Natron und Kali sich nicht isomorph verhalten. Dagegen erhält man ein solches Doppelsalz mit schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Natron. Es besteht aus gleichen Atomen beider Salze mit 4 Atomen Wasser, die Krystalle sind ein-und-einaxig, rhombische Prismen von 129° 10′ mit Quer- und Längsprismen und der Basis; Mitscherlich giebt Form und Winkel genau an. Auch das schwefelsaure Lithion verbindet sich mit dem schwefelsauren Natron zu einem Doppelsalz von der Form eines spitzen Rhomboëders mit einem Endkantenwinkel von 77° 32′, dessen Zusammensetzung aber noch nicht vollständig angegeben

*) Vergl. oben S. 53.

**) Poggendorff's Ann. 1841, Bd. 52, S. 456.

wird. Beide Doppelsalze krystallisiren nur aus einer Auflösung, welche schwefelsaures Ammoniak oder schwefelsaures Lithion in Ueberschuss enthält; löst man sie wieder in Wasser auf, so zerlegen sie sich beim Krystallisiren, indem schwefelsaures Natron zuerst anschiesst.

Der dritte Aufsatz enthält die Beschreibung der Krystallformen des Selens, Jods und Phosphors,*) die als einfache Körper von besonderem Interesse sind; von dem Selen wurden auch noch die isomeren Zustände überhaupt beschrieben. Die Krystallform des Selens war bisher noch unbekannt gewesen. TROMSDORF hatte an MITSCHERLICH sehr kleine Krystalle geschickt, die durch Auflösung von Selen in Schwefelkohlenstoff erhalten waren; dies war die Veranlassung der Untersuchung. MITSCHERLICH versuchte noch grössere Krystalle darzustellen, was aber nicht recht gelang, da das Selen in Schwefelkohlenstoff nur sehr wenig löslich ist. Die Bestimmung der Krystalle war schwierig, nicht nur wegen der grossen Kleinheit derselben, die kaum 1 Mm. betrug, sondern auch wegen des grossen Reichthums an Flächen; indessen waren diese sehr glatt und glänzend, daher die Krystalle nicht allein gemessen, sondern auch die Lage der Flächen genau bestimmt und in Zeichnungen dargestellt werden konnte. Die Form wurde zwei-und-eingliedrig befunden, doch ganz verschieden von der des zwei-und-eingliedrigen durch Schmelzung dargestellten Schwefels; auch gelang es nicht, eine Verbindung von Schwefel und Selen dadurch darzustellen, dass Selen in schwefelhaltigem Schwefelkohlenstoff aufgelöst wurde; beim Erkalten schieden sich



erhalten wird, indem dasselbe nach Graf SCHAFFGOTSCH 4,282 beträgt.

MITSCHERLICH fand, dass das rothe krystallinische Selen, wenn man es bis 150 Grad erbitzt, schwarz und unlöslich wird in Schwefelkohlenstoff, sich also dann in schwarzes unlösliches Selen umändert. Auch auf nassem Wege gelang es ihm das letztere darzustellen und zwar dadurch, dass er amorphes pulverförmiges Selen in einer Kali- oder Natronlösung kochte und die erhaltene Lösung des Selenkaliums oder Selennatriums der Luft aussetzte. Das Selen scheidet sich dann krystallinisch und schwarz aus, aber leider zu undeutlich, um die Form der Krystalle bestimmen zu können, die also noch auszumachen ist. Das specifische Gewicht derselben fand MITSCHERLICH 4,760 bis 4,788, etwas niedriger als Graf SCHAFFGOTSCH, was offenbar nur daher rührt, dass das specifische Gewicht von Stücken oder Krusten, nicht vom Pulver genommen war. MITSCHERLICH hatte also durch diese Untersuchung nicht bloss die Krystallform des Selens, sondern auch einen neuen isomeren Zustand desselben nachgewiesen.

Das Jod kann auf sehr verschiedene Weise krystallisirt erhalten werden, die erhaltenen Krystalle sind dann mehr oder weniger ausgebildet, haben aber doch stets dieselbe Grundform, wodurch sich das Jod sehr bestimmt von dem Schwefel und Selen unterscheidet. MITSCHERLICH fand, dass die durch Sublimation dargestellten Krystalle sich am besten bestimmen lassen, wiewohl auch bei diesen die genaue Bestimmung Schwierigkeiten hat, da das Jod so schnell an der Luft verdampft, doch gelang es noch, die Krystalle mit dem Reflexionsgoniometer zu messen. Die Grundform ist ein Rhombenoctaëder, wie bei dem in der Natur vorkommenden Schwefel, doch mit ganz anderen Winkeln und mit ganz anderer Ausbildung wie bei diesem. Die Form der Krystalle war schon früher von WOLLASTON und MARCHAND angegeben, doch nicht genau bestimmt.

Von dem Phosphor hatte MITSCHERLICH schon früher bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die Dimorphie des Schwefels gezeigt, dass er in Krystallen dargestellt werden kann, wenn man ihn in heissem Schwefelphosphor auflöst und die Auflösung erkalten lässt, und dass die Krystalle die Form des Dodekaëders haben, so weit sich dies aus der blossen Ansicht der Krystalle bestimmen lässt, da man sie nicht näher untersuchen

und messen kann. Hier gab MITSCHERLICH noch eine andere Methode an, die Krystalle darzustellen, die darin besteht, Phosphor in einem luftleeren Rohr oder in einem Rohr, welches mit einer Gasart, in welcher der Phosphor sich nicht oxydiren kann, gefüllt ist, dem Sonnenlichte auszusetzen. Der Phosphor verflüchtigt sich dann durch die Sonnenwärme leicht und setzt sich an die kälteren Theile des Rohrs in kleinen Krystallen an, die sehr gut spiegelnde und glänzende Flächen, sonst aber dieselbe Form wie die durch Auflösung erhaltenen Krystalle haben. Die sublimirten Krystalle sind farblos und durchsichtig, färben sich im Sonnenlichte, ohne ihre Form zu ändern bald roth, gewöhnlich nur auf der äussersten Oberfläche, und verflüchtigen sich in der Röhre ohne zu leuchten durch dunkle Wärme, so dass also Sauerstoff eine nothwendige Bedingung zum Leuchten ist.

Ich habe diese späteren krystallographischen Arbeiten des Zusammenhanges wegen gleich nach den früheren aufgeführt, und komme nun wieder auf die früheren Arbeiten zurück, um hier noch mehrere Beobachtungen und Bemerkungen besonderer Art, die MITSCHERLICH dabei gemacht hatte, anzuführen. Bei seinen Untersuchungen der Krystallformen der Körper hatte er schon vor der Beschreibung der schwefel- und selensauren Salze ein Salz gefunden, das ihm so viele Eigenthümlichkeiten in seiner Form zu haben schien, dass er danach berechtigt zu sein glaubte, ein neues Krystallisationssystem aufzustellen. Es war dies der unterschwefligsaure Kalk.*) Er krystallisirt in einem vertikalen rhombischen Prisma von 101° 50′, das in Com-

men dagegen unsymmetrisch sind, und hier ein Unterschied zwischen rechts und links stattfindet, der beim zwei-und-eingliedrigen Systeme nicht vorkommt. Nimmt man nun die Diagonalen des rechtwinkligen Querschnitts des vertikalen Prismas als Queraxen, so steht die Hauptaxe nicht nur zur ersten, sondern auch zur zweiten Queraxe schiefwinklig, statt dass sie bei den zwei-und-eingliedrigen Krystallisationssystemen nur gegen die erste Queraxe schiefwinklig, gegen die zweite aber rechtwinklig geneigt ist. Das Krystallisationssystem des unterschwefligsauren Kalks steht also in der Mitte zwischen den zwei-und-eingliedrigen und ein-und-eingliedrigen Systemen, und dem gemäss hat auch Dana, der das erstere monoklinisch, das letztere triklinisch nennt, das System des unterschwefligsauren Kalks diklinisch genannt. Sowie von Dana ist das neue Krystallisationssystem auch von den meisten Mineralogen angenommen und als siebentes Krystallisationssystem den andern sechs bekannten hinzugefügt.

Indessen ist es merkwürdig, dass in der langen Zeit, die seit der Bekanntmachung der Arbeit über den unterschwefligsauren Kalk verstrichen ist, mit Entschiedenheit kein zweites Beispiel zu diesem System gefunden ist. Eine Verschiedenheit in der Symmetrie der Flächen, wie sie beim ein-und-eingliedrigen Systeme vorkommt, wird durch die symmetrische Beschaffenheit des vertikalen Prismas nicht weiter als nur in der Zone der Flächen desselben hervorgebracht; es scheint demnach die Krystallform des unterschwefligsauren Kalks nur einen besonderen Fall in dem ein-und-eingliedrigen Systeme abzugeben und zur Annahme eines neuen Krystallisationssystems noch nicht zu berechtigen. *)

---

*) Dies wird noch bestimmter dargethan durch eine neue Messung der Winkel des unterschwefligsauren Kalkes von Zepharovich in den Sitzungsberichten der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akad. d. Wiss. von 1862 Bd. 45, S. 499, wodurch sich ergab, dass das vertikale Prisma, das M. für rhombisch nahm, in der That rhomboidisch ist, und die Quer- und Längsfläche an demselben (in der Stellung, die Rammelsberg den Krystallen in seiner krystallographischen Chemie gegeben hat) keine geraden Abstumpfungsflächen der stumpfen und scharfen Kanten desselben sind. Das System des unterschwefligsauren Kalkes ist hiernach bestimmt ein-und-eingliedrig. Die Abweichungen von der Symmetrie sind allerdings nur gering. So betragen der schärfsten Winkel des vertikalen Prismas nach M. 78° 10′, nach Z. 78° 8′ 6″; der Winkel der Quer- und Längsfläche gegeneinander nach M. 90°, nach Z. 90° 12′ 20″, die Win-

Andere Beobachtungen beziehen sich auf die Veränderungen, die die Krystalle unter Umständen in ihrer Beschaffenheit erleiden. Von der Beobachtung HAIDINGER's ausgehend, dass das schwefelsaure Natron, welches bei gewöhnlicher Temperatur mit der bekannten Menge Wasser anschiesst, von + 33 Grad C. an ohne Wasser krystallisirt, hatte MITSCHERLICH eine grosse Menge von Versuchen gemacht, Salzauflösungen bei verschiedenen Temperaturen krystallisiren zu lassen, und auf diese Weise eine grosse Menge verschieden krystallisirter Salze erhalten, die dabei theils noch eine gleiche, theils durch Aufnahme einer verschiedenen Menge Wasser eine verschiedene Zusammensetzung hatten. MITSCHERLICH hat eine Uebersicht vieler dieser Untersuchungen in einer schon erwähnten Abhandlung in POGGENDORFF's Ann. von 1827 *) gegeben, in der er meistens nur die Temperatur angiebt, bei der sich die verschieden geformten Salze bilden, die Beschreibung der Form und die Angabe der chemischen Zusammensetzung für spätere besondere Abhandlungen sich vorbehaltend. Indessen beschrieb er hierbei einzelne Erscheinungen, die er beim Krystallisiren dieser Salze beobachtete, näher und namentlich solche, die sich auf die eben erwähnte Umänderung beziehen, die manche Körper unter Beibehaltung ihrer Form erleiden. Er zeigte, dass, wenn man einen Krystall von schwefelsaurer Magnesia oder von schwefelsaurem Zinkoxyd von der gewöhnlichen prismatischen Form, wie er sich bei der gewöhnlichen Temperatur bildet, in Alkohol erwärmt und dann kocht, sich an verschiedenen Stellen der Oberfläche einzelne

man, dass er sich in ein Aggregat von Krystallen einer ganz andern Form umgeändert hat, die oft so gross sind, dass man sie deutlich erkennen kann. Der ursprüngliche Krystall hat aber dabei seine Form vollständig behalten, wenn er auch leicht zerstörbar ist, da die einzelnen Krystalle, woraus er nun besteht, nur lose zusammenhängen.*)

Etwas Aehnliches geschieht bei dem schwefelsauren Nickeloxyd, das in derselben Form krystallisirt. Wenn man einen solchen Krystall in einem verschlossenen Gefässe nur der Sonnenwärme aussetzt, so wird er im Verlauf einiger Tage ebenfalls undurchsichtig und ändert sich dann in ein Aggregat von Krystallen der quadratischen Form um **), die zuweilen so gross sind, dass man ihre Winkel messen kann. Das prismatische selensaure Zinkoxyd braucht man nur auf ein Papier, das von der Sonne beschienen wird, zu legen, um fast augenblicklich eine solche Veränderung hervorzubringen. Zerbricht man einen solchen Krystall, so sieht man, dass er auch hier aus einem Aggregat von Quadratoctaëdern besteht. Bei dem zwei-und-eingliedrigen Eisenvitriol kann man eine solche Umänderung auf dieselbe Weise wie beim Bittersalz durch Kochen in Alkohol bewirken. Er ändert sich dabei in ein Aggregat von ein-und-einaxigen Krystallen um, wie man sie erhält, wenn man das schwefelsaure Eisenoxydul bei einer Temperatur von 30 Grad krystallisiren lässt. Sie enthalten nur 4 Atome Wasser, also weniger als der Eisenvitriol. Nimmt man daher einen grösseren Krystall von Eisenvitriol, so entstehen bei dieser Umänderung durch das Entweichen von Wasser im Innern hohle Räume, die an den Seiten mit deutlich erkennbaren Krystallen besetzt sind. Dies ist nach dem oben in der Anmerkung S. 53 Angeführten auch der Grund,

---

*) Mitscherlich hatte diese Beobachtung ganz zufällig gemacht, als er die Veränderung der Strahlenbrechung der Körper bei verschiedenen Temperaturen untersuchte. Nachdem er die auffallenden Veränderungen derselben bei dem Gypse beobachtet hatte, stellte er ähnliche Beobachtungen mit einem andern schwefelsauren Salze, dem Bittersalz, an. Er fand hierbei, dass die doppelte Strahlenbrechung durch Veränderung der Temperatur in Vergleich mit der des Gypses bis 56 Grad sich nur sehr wenig verändere, dass aber von da an der Krystall anfing undurchsichtig zu werden und die Umänderung der Masse nun stattfand. Der Krystall wurde dabei in Oel erwärmt.

**) Vergl. oben S. 53.

weshalb sich bei dem ein-und-einaxigen schwefelsauren Nickeloxyd so deutliche Krystalle bilden.

Diese Versuche sind wichtig, weil sie zeigen, dass die einzelnen Theile der Materie in den festen Körpern gegeneinander verschiebbar sind und eine andere Lage annehmen können, ohne dass die Körper flüssig werden. MITSCHERLICH machte darauf aufmerksam, dass es dieselbe Erscheinung ist, die auch bei der durch Schmelzung dargestellten arsenichten Säure oder dem Schwefel eintritt, wenn derselbe nach längerer oder kürzerer Zeit undurchsichtig wird und der in der Natur so häufig bei den Pseudomorphosen vorkommt. Die erwähnten Versuche MITSCHERLICH's zeigten eine neue Art der Darstellung solcher Pseudomorphosen, die früher nicht bekannt war.

In der spätern Zeit machte MITSCHERLICH noch mehrere Beobachtungen der Art. So führte er an *), dass das durch Schmelzung oder Sublimation dargestellte gelbe Quecksilberjodid, wenn seine Temperatur bis zu einem bestimmten Punkte sinkt, plötzlich die rothe Farbe des quadratischen Quecksilberjodids, die man bei diesem Präparat gewöhnlich bemerkt, annimmt. Die Farbenveränderung ist also offenbar eine Folge von einer andern Anordnung der Theile. Sie geht plötzlich und ruckweise vor sich und kann, wenn zufällig einzelne Theile sich bis zur gewöhnlichen Temperatur unverändert erhalten haben, durch Berühren derselben mit einem spitzen Instrument sogleich hervorgebracht werden. Ebenso kann man durch vorsichtiges Erwärmen die rothen Krystalle wieder gelb machen, ohne dass man nöthig

the, welche ohne Rückstand zu lassen und ohne Aufbrausen sich in verdünnter Essigsäure auflösen, also keine Mennige sind. Erhitzt man die rothen Blättchen, so werden sie beim Erkalten gelb; erhitzt man das gelbe Oxyd, so zeigt es beim Erhitzen eine ebenso rothe Farbe wie die rothen Blättchen; beim Erkalten nimmt es seine frühere gelbe Farbe wieder an. Offenbar rührt auch hier die Farbenveränderung von einer Formveränderung her, wenn man auch die Form der rothen Krystalle nicht kennt. Es ergiebt sich aber aus den angestellten Versuchen, dass die Lage der Atome, welche bei einer erhöhten Temperatur die Ursache der rothen Farbe des Bleioxyds ist, auch bei einer niedrigern Temperatur hervorgebracht werden kann und bei der gewöhnlichen sich beibehält, zugleich erklärt sich daraus, weshalb die käufliche Glätte häufig roth aussieht, wenn sie auch keine Spur von Kupferoxydul oder Mennige enthält.

Ueber die Veränderung, welche der durch Schmelzung dargestellte Schwefel erleidet, machte MITSCHERLICH im Jahre 1852 eine sehr interessante Beobachtung. *) Die auf solche Weise dargestellten Krystalle sind ursprünglich durchsichtig und werden, wenn man sie noch heiss von der derben Masse, worauf sie sitzen, trennt, nur langsam undurchsichtig, indem von einzelnen Punkten die Veränderung anfängt und mehrere Tage vergehen, ehe sie vollendet ist. Die einzelnen Krystalle behalten dabei ihre glänzende und glatte Oberfläche, so dass sie selbst noch mit dem Reflexionsgoniometer messbar sind, und wenn auch dieses Undurchsichtigwerden darauf beruht, dass sich der zwei-und-eingliedrige Schwefel in den ein-und-einaxigen umändert, so sind doch in den umgeänderten zwei-und-eingliedrigen Krystallen die nun entstandenen Krystalle so klein, dass man sie in den seltensten Fällen erkennen kann. MITSCHERLICH machte nun die Beobachtung, dass durch Flüssigkeiten, worin der Schwefel auflöslich ist, am besten durch Schwefelkohlenstoff, diese Umänderung augenblicklich vor sich geht und ausserdem die Oberfläche der Krystalle ganz rauh wird von den hervortretenden Ecken der neugebildeten Krystalle, die so gross sind, dass man sehr deutlich die Form der Rhombenoctaëder erkennen kann. Man braucht dazu mit dem Ende eines längern prismatischen Krystalls die

*) Monatsberichte der Akademie von 1852 und POGGENDORFF's Ann. B. 88, S. 328.

gesättigte Auflösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff nur zu berühren, damit von dieser Stelle aus die Umänderung sich sogleich durch den ganzen Krystall verbreitet.

Bei dieser Umänderung wird, wie schon MARCHAND und SCHEERER gefunden haben, viel Wärme frei, und MITSCHERLICH benutzte nun die gemachte Erfahrung, um die Menge derselben mit Anwendung aller Vorsichtsmaassregeln mittelst des Calorimeters zu bestimmen. Er fand, dass eine bestimmte Menge von Schwefel bei dem Uebergang aus dem zwei-und-eingliedrigen Zustand in den ein-und-einaxigen so viel Wärme entwickelt als nöthig wäre, um dieselbe Menge von Schwefel um 12,1 Grad zu erwärmen, was also, da die Wärme-Capacität des Schwefels 0,1880 ist, 2,27 Wärmeeinheiten ausmacht.

Bald darauf zeigte MITSCHERLICH *), das der sogenannte rothe und schwarze Schwefel, die man auch für besondere allotropische Zustände des Schwefels gehalten hatte, keine solche Zustände, sondern nichts anderes als Verunreinigungen des gewöhnlichen Schwefels sind. Der Schwefel verbindet sich nämlich mit Fett, wenn man ihn damit schmelzt, die Verbindung löst sich in flüssigem Schwefel auf und färbt ihn dadurch, je nach der Menge desselben roth oder schwarz. Aber diese Verbindung gehört zu den am stärksten färbenden Substanzen, so dass 500 Theile Schwefel mit einem Theil Fett geschmolzen und dann in kaltes Wasser gegossen, ganz schwarz, und 3000 Theile davon noch tief roth gefärbt erscheinen. Man braucht nur den Schwefel mit der Hand anzufassen, um ihn wenn er bis zum

und seit 1833 fast ganz unterliess, war ein anderes grosses Unternehmen, welches er seit dieser Zeit auszuführen anfing, die Herausgabe seines Lehrbuchs der Chemie, dessen erster Band in zwei Abtheilungen 1829 bis 1831, der zweite Band ebenfalls in 2 Abtheilungen 1835 bis 1840 erschien. MITSCHERLICH hatte sich für die Herausgabe dieses Werkes lange vorbereitet durch eigene Untersuchungen und Arbeiten, durch seine Vorträge, durch den Umgang mit den ausgezeichnetsten Chemikern Europas, den Besuch ihrer Laboratorien, so wie der wichtigsten technischen Anstalten und Hüttenwerke. Er hatte so gesucht, sein Buch ebenso gründlich und klar, als durch Hervorhebung des Wichtigsten und durch stete Anwendung der Lehren der Chemie auf das Leben so praktisch wie möglich zu machen. Es war bestimmt, wie er selbst in der Vorrede sagt, hauptsächlich für Studirende zum Selbstunterricht und zur Benutzung sowohl bei Vorlesungen als auch bei Anstellung von Versuchen. Er hatte alle dazu nöthigen Apparate so zweckmässig und einfach eingerichtet, dass Jeder die Versuche auch selbst mit geringen Mitteln leicht anstellen, sich von der Richtigkeit der Thatsachen überzeugen und zum Beobachten ausbilden konnte. Eine grosse Anzahl von Abbildungen sowohl der Apparate, womit die Versuche im Kleinen angestellt werden, als auch von technischen Anstalten und Hüttenwerken, zur Versinnlichung der chemischen Processe im Grossen, wurde in Holzschnitten in den Text gesetzt. Zu der Anfertigung derselben hatte er weder Mühe noch Kosten gescheut; er liess erst Modelle von Holz verfertigen, zu deren Darstellung er sich einen eigenen geschickten Tischler hielt, nach dessen Arbeiten dann erst die Zeichnungen für die Holzschnitte gemacht wurden. MITSCHERLICH war der Erste, der diese Art der Darstellung von Gegenständen, wie sie bis dahin fast nur in englischen Lehrbüchern gebräuchlich war, in Deutschland einführte; sie fand so viel Beifall, dass sie sich schnell verbreitete. Copien seiner Holzschnitte gingen in fast alle Lehrbücher des In- und Auslandes über.

MITSCHERLICH hatte in sein Lehrbuch die Namen der Männer nicht angeführt, denen wir die wichtigsten Entdeckungen, durch welche die Chemie auf ihren jetzigen hohen Standpunkt gelangt ist, verdanken. Es war seine Absicht, in einem folgenden Theile dies nachzuholen und eine Geschichte der Chemie zu geben, wozu es aber nicht gekommen ist. Eben so hat er in sein

Lehrbuch eine grosse Menge von eigenen Beobachtungen aufgenommen, die er nicht zuvor in Journalen bekannt gemacht, was den Nachtheil hatte, dass vieles in die Wissenschaft aufgenommen wurde, ohne dass sie erfuhr, wer es eingeführt hatte. Dies schmerzte ihn allerdings oft sehr, indessen hatte er es sich doch selbst zuzuschreiben und es verminderte auch den Werth und Nutzen des Buches für den Leser nicht. Bei der grossen Zahl seiner Zuhörer und dem bald auch in weiteren Kreisen sich Anerkennung verschaffenden Werthe des Buches erlebte es in kurzer Zeit mehrere Auflagen, eine fünfte wurde 1853 angefangen, ist aber leider nicht vollendet worden.

Mit dem Jahre 1833 hörten die Arbeiten, die mehr oder weniger auf die weitere Erforschung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform der Körper hinausliefen, ich will nicht sagen ganz auf, denn dass MITSCHERLICH immer wieder zu ihnen von Zeit zu Zeit zurückgekehrt ist, geht schon aus dem Gesagten hervor, doch fingen sie an, mehr in den Hintergrund zu treten, da er seine wissenschaftliche Thätigkeit nunmehr der organischen Chemie zuwandte, wozu seine Arbeiten über das Benzin wohl die Veranlassung waren. In dem genannten Jahre, also noch ehe der zweite Theil seines Lehrbuches erschienen war, machte er noch erst eine wichtige Arbeit über das specifische Gewicht von Dämpfen und ihr Verhältniss zu den chemischen Proportionen *), in welcher er das specifische Gewicht der Dämpfe sowohl von einfachen Körpern, wie von Brom, Schwefel, Phosphor, Arsenik und

af er auch in diesen nachliess und seine Thätigkeit wieder einem anderen Zweige der Naturwissenschaft, der Geognosie, zuwandte. Mit geognostischen Speculationen über Bildung des Urgebirges, sowie über die Entstehung der Mineralquellen und Vulcane, überhaupt mit denjenigen Theilen der Geognosie, die ihm als Chemiker nahe lagen, hatte er sich seit seiner Arbeit über die künstliche Darstellung der Mineralien immer gern beschäftigt, dabei aber auch andere Theile der Geognosie nicht unberücksichtigt gelassen. Auf seinen früheren Reisen, wenn er auf ihnen auch mehr den Zweck verfolgte, technische Anstalten, Fabriken und Hüttenwerke zu sehen, war doch stets seine Aufmerksamkeit auch auf den geognostischen Bau der von ihm bereisten Gegenden gerichtet gewesen. In seinem Cursus über Chemie hatte er häufig die letzten Vorlesungen des Semesters dazu benutzt, eine Uebersicht über Erdbildung und die Veränderungen, die auf der Oberfläche stattfinden, zu geben, und eben dies that er auch am Schlusse einer Reihe von Vorträgen, die er im Winter 1838 bis 1839 in zwei wöchentlichen Stunden vor einem ausgewählten Publicum, zu welchem auch Damen gehörten, hielt.

Auf früheren Reisen hatte er schon die Eiffel mit ihren ausgebrannten Vulkanen kennen gelernt, in den dreissiger Jahren fing er an, sie im Zusammenhang zu bereisen und seit der Zeit entstand in ihm der Plan, eine vollständige Beschreibung des vulkanischen Theiles der Eiffel herauszugeben und daran eine Theorie der Vulkane überhaupt zu knüpfen. Er wiederholte nun die Reisen nach der Eiffel mehrere Jahre, und da das nähere Studium dieses Gebirges eine Vergleichung der vulkanischen Gegenden anderer Länder nothwendig machte, so besuchte er nach und nach auch die hauptsächlichsten vulkanischen Gebiete von Italien, Frankreich und Deutschland, namentlich den Vesuv, die phlegräischen Felder mit Ischia, die liparischen Inseln, den Aetna, den Vultur, das Albaner Gebirge und überhaupt die Gegend von Rom, die Maremmen Toscana's, die ausgebrannten Vulcane der Auvergne und des Vivarais, den Mont Dore und den Cantal, den Kaiserstuhl, die Rhön, den Westerwald, das Siebengebirge und das Mittelgebirge, und mehrere dieser Gegenden mehrere Male. Aber bei allen diesen Vorbereitungen ist es zu der Herausgabe der Beschreibung der Eiffel nicht gekommen. Ueber einzelne Theile der Eiffel hielt MITSCHERLICH

gefunden werden, die dann auch schon aus dem Meere hervorgeragt hätten. Es ist nicht unmöglich, bemerkt MITSCHERLICH*), dass schon vor der Bildung der jüngsten tertiären Formation von Unter-Italien und Sicilien der Transport dieser Blöcke stattfand, und dass mit diesem letztern auch die ältesten vulkanischen Bildungen zusammenhängen, so dass die allgemeine Hebung dieser Länder mit den vulkanischen Erscheinungen im Zusammenhange steht.

Weniger problematisch, wenn auch zu ähnlichen Folgerungen führend, ist der andere Aufsatz in den Monatsberichten, der die Coirons im südlichen Frankreich bespricht. Die Coirons bilden eine grosse, fast kreisförmige, aus Basalt bestehende Hochebene auf der Westseite der Rhone und südlich von Privas. Sie fällt nach allen Seiten steil ab und von ihr ziehen sich nach allen Seiten tiefe Thäler hinab, welche Auswaschungsthäler sind, wie auch jetzt noch Wasser in kleinen Bächen in ihnen fliesst. In diesen Thälern sieht man zu beiden Seiten oben die horizontal ausgebreitete Basaltdecke, in ihrem untern Theile meistens in senkrecht stehenden schönen Säulen abgesondert und auf horizontalen Kalk- und Mergelschichten der Jura- und älteren Kreideformation gelagert. Die Grenze zwischen beiden Formationen ist meistens überrollt, an mehreren Stellen aber künstlich entblösst, um hier den sonst in der Gegend fehlenden Mörtel-Sand aus einer Sandschicht zu holen, die zwischen dem Basalt und den Kalksteinschichten liegt. Letztere enthält zahlreiche Geschiebe von Granit und Gneiss von derselben Art, wie beide Gesteine weiter west-

selbst wird die flüssige Masse emporsteigen, die ausgeworfenen Massen zusammenschmelzen, wenn Spalten entstehen in diese hineindringen, bis die ausgeworfenen Massen eine bestimmte Höhe erreichen und der Druck der flüssigen Masse gegen die Seitenwände des Kraters so gross wird, dass sich eine Oeffnung, gewöhnlich eine mehr oder weniger senkrechte Spalte bildet, woraus dieselbe abfliessen kann. Hat sich eine solche Oeffnung gebildet und fliesst dadurch von der flüssigen Masse ein bedeutender Theil ab, so erleiden die Wasserdämpfe (in dem Kanale) und in den Spalten nicht mehr denselben Druck; sie strömen nun durch die flüssige Masse in dem Kanal hindurch und reissen diese mit sich. Die aus dem Krater aufsteigenden Wasserdämpfe erscheinen durch die noch glühend mit fortgerissenen Steine als Flamme und in den höheren Regionen durch die Ausdehnung, die sie erleiden, und durch die Luft erkaltet als Wolke. — So wird versucht, den ganzen vulkanischen Process sehr einfach durch das bis in grosse Tiefe dringende und als Dampf wieder aufsteigende Wasser zu erklären.

Die sogenannten Maare der Eiffel sind nach ihm Ausbruchsöffnungen, aus welchen nur Wasserdämpfe mit Bruchstücken der durchbrochenen Grauwacke ausgestossen wurden, sich aber keine Lavaströme ergossen. Er nannte sie daher auch Gasvulkane. Sie entstehen dadurch, dass der emporsteigende Basalt unterirdische Ansammlungen von Wasser angetroffen, das in Dampf verwandelt die bedeckende Grauwacke durchbrochen hat.

Von den beiden Aufsätzen in den Monatsberichten der Akademie betrifft der erstere die Geschiebe von Granit und Porphyr, die sich an mehreren hohen Punkten in der Umgegend von Neapel finden. Sie gaben Mitscherlich die Veranlassung, aus ihnen Folgerungen über die Hebung von Italien abzuleiten, indem er ihnen einen ähnlichen Ursprung zuschreibt wie den Urgebirgs-Geschieben, die sich in der norddeutschen Ebene finden.

Die Geschiebe haben Aehnlichkeit mit solchen Gesteinen, wie sie zu Baveno am Lago maggiore oder bei Botzen in Tyrol vorkommen. Mitscherlich nimmt an, dass sie auch von dort abstammen und wie die Geschiebe Norddeutschlands durch Eismassen von N. nach S. getragen sind, die dann an den Spitzen der Berge bei Neapel strandeten, als diese noch allein aus dem Meere hervorragten. Wahrscheinlich würden diese Geschiebe auch noch auf anderen Höhen Unter-Italiens vorkommen und später

Rhein, doch nur zu einem ländlichen Aufenthalte in
von Bonn, dem Wohnorte seines Schwiegersohnes, de
sors Busch. Er erholte sich hier auch in der That so
er sehr gestärkt nach Berlin zurückkehrte und seine
Vorlesungen beginnen konnte; doch war es ihm nich
sie lange fortzusetzen; schon 14 Tage vor Weihnachte
er sie aussetzen, um sie nie wieder anfangen zu kön
Frühjahr 1863 bezog er noch eine Sommerwohnung in S
bei Berlin und hier endete er am 28. August, Morgens un
schmerzlos sein thatenreiches Leben im 69. Jahre s
ters. Sein Name wird aber fortleben in der Gesch
Wissenschaft, die durch ihn Fortschritte in grösseren
stabe gemacht hat. Es giebt wenige Naturforscher,
solche Vielseitigkeit des Geistes mit einer so gründli
dung vereinigten und bei einem solchen Talent der Bec
aus ihren Beobachtungen so folgenreiche Resultate z
verstanden.



2. Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. 2. Fortsetzung.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

5. Der Leucitophyr von Rieden.
6. Der Noseanphonolith.

Die landschaftliche Ansicht, welche die erste Fortsetzung dieser Skizzen begleitete, zeigte das von tiefen Schluchten durchfurchte Gebiet an den Quellen des Brohlbachs. Die durch jenes Bild veranschaulichten, sowohl durch ihre Form wie durch ihre Gesteinsbeschaffenheit bemerkenswerthen Berge (Olbrück und Perlerkopf) erheben sich unmittelbar aus und über dem Plateau des devonischen Schiefers. Gegen Süden und Südosten grenzt an das Gebiet der Brohlquellen, die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Brohl und der Nette bildend, eine Hochebene, das Tuffplateau von Rieden, welche zwar in Bezug auf die Form der Berge wenig Auszeichnendes besitzt, dennoch aber wegen ihrer geognostischen Bildung und ihrer Gesteine vor andern Punkten unseres vulkanischen Gebiets das höchste Interesse in Anspruch nehmen darf. Denn zu dieser Tuffmasse stehen in enger Beziehung die beiden Abänderungen, in denen der Leucitophyr bei uns erscheint; und wenn auch einige derjenigen Kuppen, welche der Noseanphonolith zusammensetzt, sich nicht in Berührung mit dem in Rede stehenden Tuffe zeigen, so deuten dennoch die zahllosen Bruchstücke dieses Gesteins im Tuffe darauf hin, dass auch die Bildung dieser beiden Gesteinsmassen in gewisser Beziehung zu einander stand. Es erscheint deshalb angemessen zunächst die fragliche Tuffbildung kennen zu lernen.

Das Tuffplateau, in dessen Mitte das Dorf Rieden liegt, erstreckt sich von den aus Noseanphonolith gebildeten Kuppen des Englerkopfs und des Lehrbergs bis zu den Schlackenkegeln des

*) S. diese Zeitschrift, Jahrg. 1860 und 1862.

Sulzbuschs und Forstbergs in einer Länge von wenig mehr als Einer Meile, von Nordwesten gegen Südosten. Die Breite des Tuffplateaus misst vom Meirother Kopf und dem Difelder Stein oder vom Rothen Berge bei Laach (sämmtlich aus basaltischen Schlacken gebildet) bis in die Nähe des Nettethals, nur etwa die Hälfte der Länge. Von den Riedener Tuffhöhen überblickt man gegen Nordosten das in zwei Terrassen zum Rheinthale sich abstufende Gehänge, in welches die beiden ausgezeichneten Kesselthäler des Wehrer Angers und des Laacher Sees eingesenkt sind; gegen Osten und Südosten die weite mit Bimstein bedeckte Niederung des untern Nettethals; gegen Westen und Norden das Tafelland des devonischen Schiefers, welches von den weitsichtbaren basaltischen Kuppen der Nürburg und der Hochacht durchbrochen wird. Aus dieser die Umgebung weithin beherrschenden Lage geht schon die bedeutende Erhebung des Tuffplateaus hervor, in welchem Herr Oberberghauptmann v. DECHEN*) die Höhe folgender Punkte über dem Meeresspiegel bestimmte:

Höhe, die höchste Bergkuppe zwischen Rieden und Weibern	1635	par. F.
Hohe Ley zwischen Weibern und Wehr . . .	1728	„
Höhe des Weges zwischen Rieden und Wehr .	1520	„
Haus von Schütz am Gänsehals	1608	„
Höchste Spitze des Gänsehals	1759	„
Nudenthal, Wegeshöhe zwischen Obermendig und Rieden	1646	„
Sommerberg, ein Theil des Gänsehals	1736	„

Feldfluren sehr regelmässig amphitheatralisch über einander erheben. Lediglich durch Erosion ist auch entstanden der grosse ringförmige Wall, welcher von der Kappiger Ley über den Gänsehals und die Höhe am Nudenthal hinziehend, Rieden im Norden, Osten und Süden auf drei Viertel eines Kreises umschliesst. Jener etwa 700 Ruthen im Durchmesser haltende Ringwall, dessen äussere Abdachung eine regelmässige, sanft ansteigende Kegelfläche bildet, während der innere Abhang steiler und durch Schluchten unregelmässig zerschnitten ist, könnte vielleicht an einen mächtigen Krater oder eine Maar-ähnliche Bildung erinnern. Doch streitet gegen eine solche Auffassung nicht nur die Zusammensetzung des Gebirges aus nur wenig geneigten Tuffschichten, sondern namentlich auch das Fehlen einer centralen Ebene, welche bei den Maaren immer vorhanden ist. Von dem Riedener Ringwalle erstrecken sich gegen das Innere desselben mehrere Bergrücken, welche nur enge Erosionsschluchten zwischen sich lassend als Theile des ehemals zusammenhängenden Tuffplateaus sich darstellen. Der bedeutendste dieser Bergrücken ist der Schorenberg, welcher vom Gänsehals gegen Rieden zieht. Wenig südlich läuft vom Wallgebirge ein anderer Zweig ab, dessen centrales Ende durch den schönen, regelmässigen Kegel des Burgbergs (1540 Fuss hoch) gebildet wird.

Das Riedener Tuffplateau besteht aus gelblichweissen Schichten eines trachytischen Tuffs, welcher zwar durch petrographische Uebergänge mit den verwandten, vorzugsweise zur Trassbereitung benutzten Tuffen des Brohl- und Nettethals verbunden ist, sich aber von diesen im Allgemeinen unterscheidet durch die eingemengten Leucitkrystalle und das Fehlen der Bimsteine. Unsere Tuffmasse enthält vorzugsweise in ihrer südöstlichen, weniger in ihrer nordwestlichen Hälfte „eine grosse Menge kleiner Leucit-Körner und -Krystalle und unterscheidet sich dadurch von allen andern ähnlichen Bildungen dieser Gegend" (v. Dechen). Diese Weise des Vorkommens jenes auf wenige Fundstätten beschränkten Minerals möchte wohl einzig dastehen. Die meist kaum stecknadelknopfgrossen Leucite sind gewöhnlich gerundet, lassen indess zuweilen ihre charakteristische Form noch ganz deutlich erkennen. Sie sind verwittert, schneeweiss, statt des glasartigen Ansehens zeigt sich ein feinerdiges. Die Krystalle im Leucittuffe von Rieden haben, von ihrer geringeren Grösse abgesehen, das Ansehen der Leucitkrystalle von der Rocca Mon-

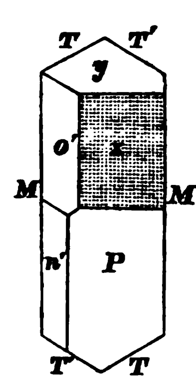
fina und vom Kaiserstuhl im Breisgau, und es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass sie wie diese durch Zersetzung die Mischung des Analcims erhalten haben. Ausser den Leuciten, durch welche das Gestein gleichsam weissgesprenkelt erscheint, enthält seltener unser Tuff wohlausgebildete Augitkrystalle und Blätter von Magnesiaglimmer, denen sich in den grossen Steinbrüchen der Weichley bei Weibern (wo die Leucite zurücktreten) nach den Beobachtungen des Herrn v. DECHEN eine grosse Menge kleiner starkglänzender Bruchstücke von Sanidin zugesellen. Auch fand Herr v. DECHEN Magneteisenkrystalle im Leucittuffe.

Der Tuff unseres Gebiets hat theils eine sehr homogene Beschaffenheit, und eignet sich dann besonders zu Architektursteinen, theils umhüllt er eine grosse Menge verschiedenartiger Einschlüsse, unter denen besonders zu nennen sind Leucitophyr, Noseanphonolith, Noseantrachyt, ähnlich den häufigsten Auswurflingen im Bimsteintuff des Laacher Sees, ferner überaus häufig Bruchstücke von devonischem Schiefer und Sandstein, zum Theil mit den für diese Schichten charakteristischen Versteinerungen. Häufig auch liegen in demselben gerundete Stücke eines älteren festen Leucittuffs. Eine besondere Erwähnung mögen hier noch finden die Tuffeinschlüsse von Sanidin, Magnesiaglimmer und Kalkspath.

Wenn auch die grossen bekannten Sanidin-Stücke, als deren Fundort meist Wehr angegeben wird, sich gleichfalls in den Schlackentuffen von Wehr u. s. w. finden, so liegt die Haupt-Fundstätte doch, wie mich eigene Funde belehrt haben, im Ge-

lm die einer Faust, einige Krystallflächen haben eine feindrusige Beschaffenheit, einzelne Theile des Krystalls sind zuweilen gerundet und zeigen keine normalen Flächen. Ich beobachtete an diesen Sanidinen die Flächen *T T'*, *M*, *P*, *x*, *y*, *o o'* und *n n'*. Eigenthümlich ist es, dass diese Krystalle gewöhnlich unsymmetrisch ausgebildet sind, indem von den Flächen der schiefen Prismen *o o'* und *n n'* die eine breit entwickelt ist, die andere nur schmal oder ganz fehlt. Die Fläche *x* ist drusig oder rauh. Die nebenstehende Figur (1.) stellt einen 2 Zoll grossen Krystall aus der Sammlung des Herrn Dr. KRANTZ dar, dessen unteres Ende verbrochen ist. Wie an den kleinen Krystallen im Trachyttuffe des Langenbergs im Siebengebirge herrschen auch an denjenigen von Wehr die Flächen *M*, *P*, *x*, *y*, während das vertikale rhombische Prisma ziemlich untergeordnet auftritt. Unter diesen Sanidin-Findlingskrystallen von Rieden und Wehr, deren ursprüngliches Vorkommen (ob aufgewachsen in Drusen, oder einen äusserst grobkörnigen Trachyt konstituirend?) sehr räthselhaft, habe ich bisher keine Zwillinge gesehen.

Figur 1.
Sanidin von Wehr.



Häufiger als der Sanidin finden sich im Leucittuff ellipsoidische Stücke, welche wesentlich aus parallel gelagerten Blättchen von Magnesiaglimmer bestehen und wohl für Bruchstücke von Glimmerschiefer sind gehalten worden. Ohne indess leugnen zu wollen, dass im Laacher Gebiete als Einschlüsse vulkanischer Tuffe verschiedene Urgebirgs-Bruchstücke sich finden, deren Beschreibung ich später geben zu können hoffe, kann ich jene Glimmeraggregate nur für ächt vulkanische Produkte halten. Zu dem Magnesiaglimmer gesellt sich zuweilen Augit, Hornblende, Sanidin, Apatit.

Was das Vorkommen von kalkigen Einschlüssen oder Auswürflingen im Laacher Gebiete betrifft, so ist dasselbe bisher

glühhitze auf diesen Sanidin nicht kann eingewirkt haben. Doch haben diese Sanidinstücke „sehr ungleiche, aber immer ziemlich schwache Glühungen erlitten." „Der Sanidin von Wehr und der Adular vom St. Gotthard, zur Weissgluth erhitzt, verloren nicht ein Millegramm aufs Gramm."

nicht beachtet worden. Wenn auch im Allgemeinen der Vesuv, soviel bisher bekannt, vor allen andern Vulkangebieten der Erde sich dadurch auszeichnet, dass er eine mächtige Kalkformation durchbrechend, kalkig-dolomitische Bruchstücke mit emporbrachte und in denselben eine Fülle kalkreicher Mineralien erzeugte, so ist doch auch unserem Gebiete Kalkspath nicht völlig fremd. Das einzige bisher gefundene Stück dieser Art erkannte ich in unserer Universitäts-Sammlung und wurde von jedem Zweifel, ob das Stück auch wirklich aus unserm Gebiete und nicht vielmehr von Scheelingen im Kaiserstuhl sei, dadurch befreit, dass ich in der Sammlung des Herrn Kataster-Controleur CLOUTH zu Mayen die andere Hälfte unseres Stücks, und daran noch als umhüllende Masse den charakteristischen Leucittuff von Bell oder Rieden fand. Unser Stück, in zwei Richtungen etwa vier, in der dritten etwa 2 Zoll messend, stellt, wie die Spaltungsrichtungen beweisen, seiner Hauptmasse nach ein einziges Kalkspath-Individuum dar. Eine andere Partie des Stücks zeigt andere Spaltungsflächen, scheint aber mit jenem ersten Individuum in Zwillingsstellung verwachsen zu sein.

Dem Kalkspath ist viel Magnesiaglimmer in (scheinbar) hexagonalen Prismen und Täfelchen eingemengt, so dass letzterer vielleicht ein Drittel der Masse bildet. Welcher Formation auch ursprünglich jener Kalk angehört haben mag, gewiss ist, dass derselbe sein jetziges Ansehen und vielleicht seine Krystallisation der vulkanischen Einwirkung verdankt. Bekanntlich kommen im Laacher Gebiete mit Ausnahme beschränkter Kalktuffmassen keine

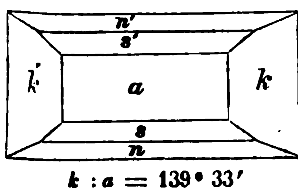
chungen des Herrn v. Oeynhausen, „dass die Bildung der Schlammlaven (d. h. des Leucittuffs und des Bimstein-führenden Trasstuffs des Brohl- und Nettethals) wenigstens der Hauptsache nach später als diejenige des Löss erfolgt sein muss." Während im Gebiete von Obermendig der Leucittuff deutlich auf Löss ruht, bildet letzterer in den ausgedehnten Brüchen der Weichley bei Weibern ein Zwischenlager im Tuff. Jünger als Leucittuff ist im Allgemeinen nur die grosse Bimsteindecke, welche gegen Osten einen Raum von so vielen Quadratmeilen überdeckt. Vereinzelte dünne Bimsteinlagen finden sich indess auch schon unter und zwischen dem Leucittuff, sodass also die Bimsteinbildung nicht als ein einmaliges, schnell vorübergehendes Ereigniss betrachtet werden darf. Ein Gleiches gilt auch für die Bildung der basaltischen Lava und Asche, welche zwar im Allgemeinen älter ist als diejenige des Leucittuffs, doch nicht so durchgreifend, dass sich die Worte v. Oeynhausen's vollkommen bestätigt hätten: „Es ist kein Punkt nachzuweisen, wo Augitlaven auf Duckstein (Leucittuff) ruhen." Ein solcher Punkt ist allerdings in neuerer Zeit aufgeschlossen worden, an der Strasse nördlich von Ettringen, am Fusse des Forstbergs. Hier ruht auf dem Leucittuff eine etwa 25 Fuss mächtige Masse von schwarzen Schlacken und Asche des Forstbergs.*)

So stellt sich die Reihenfolge der vulkanischen Erscheinun-

---

*) Unter den Schlacken des Forstbergs finden sich lose Augit- und Olivin-Krystalle. Lose Augite von der gewöhnlichen Form finden sich fast an allen Schlackenbergen; diejenigen vom Forstberge tragen oft ausgedehnt noch die Flächen des hinteren schiefen Prismas u (Quenstedt, $= b\frac{1}{4}$ Dufrénoy, $= o$ Miller) und die gewölbte basische Endfläche der Augite im Augitporphyrtuff vom Bufaure im Fassathale, (c Quenstedt, $= a^2$ Dufrénoy oder n Miller). — Die Olivine sind von einer Grösse und Schönheit, wie sie wohl bisher in vulkanischen Gesteinen nicht vorgekommen sind. Ihre Form zeigt die nebenstehende Figur (2.). Die Grösse schwankt zwischen 1 bis 9 Linien. Sie sind theils durchscheinend, von dunkelgelblichgrüner Farbe, theils ziegelroth verwittert, undurchsichtig. Zuweilen sind die Flächen mit Glimmerblättchen dicht bedeckt. Diese Olivine finden sich indess nicht häufig.

Figur 2.
Olivin vom Forstberge.



$k : a = 139° 33'$
$s : a = 132° 59'$
$n : a = 114° 59'$
$n = a : b : \infty c$, $a = a : \infty b : \infty c$,
$s = a : \frac{1}{2} b : \infty c$, $k = \frac{1}{2} b : c : \infty a$.

gen unseres Gebiets durch neue Aufschlüsse und fortgesetzte Studien verwickelter und schwieriger heraus, als es früher geahnt wurde. Nicht minder räthselhaft ist die Bildungsweise des Leucittuffs. STEININGER, v. BUCH und v. OEYNHAUSEN folgerten aus ihren Betrachtungen, dass derselbe als eine Schlammlava (Moja) zu betrachten sei, welche auf Spalten in breiartigen Massen der Tiefe entquellend sich theils zu Bergrücken und glockenartigen Kuppen geformt, theils in gewaltigen Strömen sich in die tiefer liegenden Thäler der Brohl und Nette ergossen habe. Dieser Hypothese, welche mehr durch eine gewisse Kühnheit anzieht, als durch ähnliche Vorgänge in thätigen Vulkangebieten gestützt wird, stellt Herr v. DECHEN die Thatsache entgegen, dass das in Rede stehende Tuffgebilde durchweg Schichtung zeige, wodurch die Masse in bald mächtige bald dünne Lagen getheilt wird. Auch Herrn v. OEYNHAUSEN konnte es nicht entgehen, dass das Vorhandensein einer Schichtung seiner Ansicht von der Entstehung dieses Gesteins wenig günstig sei. Er äussert sich darüber in folgender Weise: „Eigentliche Schichtung kann der Leucittuff nicht besitzen, doch erscheint er nicht eben selten bankartig abgesondert, wahrscheinlich in Folge der von oben nach unten erfolgten Austrocknung." Dem gegenüber halte ich die Ansicht des Herrn v. DECHEN für unabweisbar, dass nämlich die Schichtung des Leucittuffs eine solche sei, welche nur im Wasser erfolgt sein könne. Hiermit würde auch das Vorkommen eines 3 Zoll mächtigen Lagers von Polirschiefer — eines Aggregats kieselschaliger Infusorien — zwischen den Schichten des

eine 7 Fuss mächtige Bimsteinschicht; endlich der Trasstuff (das Analogon unseres Riedener Leucittuffs); schliesslich eine zweite obere Bimsteinlage, welche die Oberfläche jener Gegend bildet.*)

Was die Schichtung des Leucittuffs betrifft, so ist sie im Allgemeinen horizontal oder wenig geneigt (wohl nirgend über 15 Grad) unregelmässig nach verschiedenen Richtungen.

Man darf sich nicht verhehlen, dass der von Herrn v. DECHEN ausgesprochenen Ansicht über die Bildung des Riedener Tuffs aus der Lagerung desselben überaus grosse Schwierigkeiten entspringen. Dieser Tuff bildet die bedeutendsten Höhen, welche sich im weiten Umkreise finden. Welches können die Ufer einer Wasserfläche gewesen sein, welcher die vulkanischen Massen ihre Schichtung verdanken? So werden wir zur Annahme gedrängt, dass das Tuffplateau von Rieden durch eine spätere Erhebung seine jetzige hohe Lage erhalten habe. Hiergegen aber erhebt sich wieder das Bedenken, dass lokale Hebungen durch vulkanische Kräfte veranlasst im rheinischen und eifler Vulkangebiete wenig wahrscheinlich sind. Mit Recht hebt schon v. OEYNHAUSEN hervor, dass die Höhen bis zu denen der Leucittuff bei Rieden sich erhebt „hauptsächlich bedingt werden durch die ansehnliche Höhe, welche das Schiefergebirge hier bereits erreicht, denn das allgemeine Plateau desselben erhebt sich bei der Kapelle Langenbahn 1253 Fuss über dem Meeresspiegel." Eine Dislokation der Schieferschichten durch vulkanische Hebung wird aber in unserem Gebiete nirgend beobachtet. So lassen also die bisherigen Forschungen die Frage nach der Entstehung des Leucittuffs noch ungelöst.

Wenden wir uns nun zur genaueren Untersuchung der eruptivvulkanischen Gesteine, welche im Leucittuff-Gebiete zum Theil unter schwierig zu erklärenden Verhältnissen auftreten. Bei aller Verschiedenheit fällt als gemeinsam sogleich in die Augen das Vorhandensein des

Noseans,

dieses dem Laacher Gebiete, soweit die bisherigen Forschungen reichen, durchaus eigenthümlichen, merkwürdigen Minerals. Eine möglichst genaue Kenntniss desselben, namentlich in chemischer

*) S. v. DECHEN, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins 18. Jahrg. Sitzungsber. S. 19 und 23.

Hinsicht muss deshalb dem Studium jener Gesteine zu Grunde gelegt werden.

Zu dem stets herrschenden Granatoeder des Noseans treten, wenn die Krystalle in Drusen ausgebildet sind, nicht selten die Flächen des Würfels und selten diejenigen des Leucitoeders als äusserst schmale Abstumpfungen der Granatoeder-Kanten. Die eingewachsenen Krystalle sind fast immer einfach, die aufgewachsenen häufig Zwillinge, und in diesem Falle in der Richtung einer trigonalen Axe (Eckenaxe des Würfels) oft zu feinen Prismen verlängert. Diese Zwillinge sind durch einander gewachsen und gewöhnlich sehr symmetrisch ausgebildet.*) Die den Granatoederflächen parallele Spaltbarkeit ist bald mehr, bald weniger vollkommen; die aus der Gesteinsgrundmasse porphyrartig ausgeschiedenen Krystalle besitzen nämlich eine vollkommene Spaltbarkeit, während die im körnigen Gemenge mit Sanidin vorkommenden, oft gerundeten Krystallkörner von Laach zuweilen einen ganz muschligen Bruch zu haben scheinen. Die lichten Varietäten haben Glas-, die dunklen Fettglanz. Das Gewicht ist etwas schwankend, nach meinen Wägungen zwischen 2,279 und 2,399. Auch die Farbe ist verschieden: pechschwarz, grau, lichtgrau, bläulich, grünlich, weiss, wasserhell. Häufig zeigt ein Krystall verschiedene Farbentöne, indem ein weisser Kern von einer bläulichgrauen Rinde, ein weisser oder grauer Kern von einer wasserhellen Rinde umschlossen wird (vergl. RAMMELSBERG, Zusammensetzung des Hauyns und der Lava von Melfi, diese Zeitschrift Bd. XII. S. 273—276). An manchen Krystallen ist die grüne und blaue Farbe in verschiedenen zum

grosskörnigen Gemenge und in Drusen auskrystallisirt, und bietet deshalb das geeignetere Material zur chemischen Analyse. Folgende Noseane wurden von mir untersucht:

I. Schwärzlichnelkenbrauner Nosean, im Gemenge mit Sanidin, Magnesiaglimmer in messbaren scheinbar monoklinen Krystallen*), Magneteisen, Orthit; Auswürfling von Laach. Spec. Gew. 2,279 (Temp. 20 Grad C.) bis 2,281 (T. 21 Grad C.)

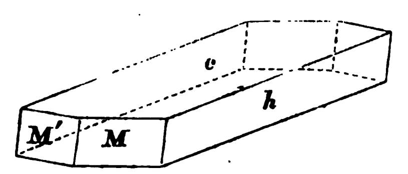
II. Lichtbläulichgrauer Nosean, mit Sanidin, Magnesiaglimmer, Magneteisen; Auswürfling von Laach. Spec. Gew. 2,299.

III. Lauchgrüner Nosean, von einem zollgrossen im Leucitophyr von der Haardt bei Rieden eingewachsenen Krystall. Spec. Gew. 2,336 (Temp. 22 Grad C.)

---

*) Der Magnesiaglimmer, welcher in Gesellschaft des Noseans und Sanidins Auswürflinge des Laacher Gebiets konstituirt, erscheint in sechsseitig umgrenzten Blättchen, welche häufig in einer der Richtungen des Sechsecks sehr ausgedehnt sind (s. Figur 3.) Diese Krystalle konnten am Reflexions-Goniometer genau gemessen werden; die gefundenen Winkel stimmen sehr gut überein mit den von Phillips, G. Rose und zuletzt von v. Kokscharow gemessenen Glimmerkrystallen vom Vesuv. Die Krystalle beider Fundorte haben demnach ein monoklinisches Ansehen. Indess da Sénarmont in Folge seiner optischen Untersuchungen zu dem Schlusse gelangt ist, dass die bisher zum monoklinen System gerechneten Glimmerkrystalle dem rhombischen System angehören, muss man, v. Kokscharow folgernd, das System des Glimmers als rhombisch ansehen mit jener eigenthümlichen Hemiedrie, welche die rhombischen Oktaeder in schiefe Prismen verwandelt. Die Zeichen der Flächen an den Laacher Krystallen sind:

Figur 3.
Glimmer vom Laacher See.



Winkel von mir am Glimmer von Laach gemessen:	Winkel von Phillips, G. Rose am Glimmer vom Vesuv gemessen:
$M : M' = 120° 46'$	$M : M' = 120° 46'$
$\left.\begin{matrix} M : c \\ M' : c \end{matrix}\right\} = 98° 43'$	$\left.\begin{matrix} M : c \\ M' : c \end{matrix}\right\} = 98° 40'$

$c = (c : \infty a : \infty b)$, $M = (a : b : 2c)$, $h = (b : \infty a : \infty c)$. Vergl. v Kokscharow, Mat. z. M. Russl. Bd. II. 113—150. Der Glimmer von Laach möchte übrigens ausser dem Vesuvischen der einzige sein, welcher am Reflections-Goniometer gemessen wurde.

IV. Wasserheller Nosean, in zierlichen (meist Zwillings-) Krystallen, sogenannter Sodalith von Laach, im Gemenge mit Sanidin, Magnesiaglimmer, gleichfalls in messbaren Krystallen, Hornblende, Titanit, Zircon *). Die seltenen Krystalle suchte ich aus einem mir von dem verstorbenen Dr. TESCHEMACHER verehrten Laacher Auswürfling aus. Spec. Gew. 2,399.

Zur Vergleichung analysirte ich auch

V. Blauen Hauyn, im Gemenge mit Magnesiaglimmer und Sanidin, aus einem trachytischen Lesesteine gefunden am Laacher See bei Anlage des neuen Weges nach Wassenach. Spec. Gew. 2,481 (Temp. 22,5 Grad C.)

Der Nosean I. enthält Magneteisen in feinsten Körnern eingesprengt, es wurde vor der Analyse mit dem Magnetstab ausgezogen. Der Nosean ist vor und nach dem Glühen gleich leicht in Säuren löslich.

Die Noseane I.—III. werden vor dem Löthrohr geglüht lichter und schmelzen wie auch IV. und der Hauyn V. zu einem blasigen Glase. Die lauchgrüne Farbe von III. verändert sich in ein bräunliches Grau. Der Hauyn nimmt bei Rothglühhitze einen tiefer blauen Farbenton an **); stärker erhitzt verschwindet die Farbe, man erhält ein blasiges Glas.

---

*) An einen dieser Zirkone maass ich sämmtliche Endkantenwinkel des Oktaeders und die Combinationskanten zwischen den Oktaeder- und den Flächen des ersten Prismas. Diese Winkel stimmen unter sich und mit den von MILLER aufgenommenen Werthen bis auf unmerkliche Beobachtungs-Differenzen überein. Der erstere Winkel beträgt 123° 19′, der

Die Noseane wie auch der Hauyn V. lösen sich leicht in
uren auf, die Kieselsäure scheidet sich erst bei einiger Con-
ntration als Gallerte aus. Dabei entweicht bei den Noseanen I.,
. und IV. nicht die geringste Spur von Schwefelwasserstoff,
ihrend III. eine äusserst geringe, kaum merkbare bräunliche
irbung des mit Bleilösung getränkten Papiers bewirkte. Bei
ehandlung des Hauyns mit Chlorwasserstoffsäure erhält man eine
hr starke Reaktion auf Schwefelwasserstoff. In diesem Hauyn
also neben Schwefelsäure ein Theil des Schwefels mit einem
etall (Natrium, Calcium oder Eisen) verbunden. Wie gross
e Menge dieses letztern sei, konnte leider bei dem geringen
ewichte des zur Verfügung stehenden, mühsam ausgesuchten
aterials nicht ermittelt werden. Der Ueberschuss, welchen die
nalyse des Hauyns ergab, erklärt sich vielleicht aus dem Vor-
ndensein eines Schwefelmetalls. Bei den Analysen III. und IV.
ng ein Theil der das Natron enthaltenden Lösung durch Spritzen
rloren; die Summe des Natrons wurde deshalb hier aus dem
erluste bestimmt.

Der Wassergehalt wurde mit Ausnahme der Analyse II.
irch ein Chlorcalciumrohr bestimmt. Die Chlor-Bestimmung
urde stets in besonderer Analyse ausgeführt.

Wenn wir uns in Bezug auf die Noseane nicht begnügen
it den Ergebnissen folgender Analysen, sondern die rationelle Zu-
mmensetzung dieses merkwürdigen Minerals zu erforschen su-
ch, so ist die Annahme am wahrscheinlichsten, dass die Nosean-
ischung enthalte ein Natronsulfat, Chlornatrium nebst einem
oppelsilikat von Natron und Thonerde. In der folgenden Zu-
mmensetzung stehen unter a. die procentischen Mengen jener
ei näheren Bestandtheile der Nosean-Mischung, unter b. die
iter jene drei Bestandtheile vertheilten gefundenen Werthe,
iter c. die Sauerstoffmengen des Sulfats und Silikats.

II.	III.	IV.	V. a.	V. b.	V. Mittel aus a. und b.
1,278	1,395	0,518	0,967	0,270	
36,69	36,46	36,87	32,96	33,26	33,11
7,30	7,34	10,00	12,77	12,32	12,54
1,05	0,70	1,08	nicht best.	0,33	0,33
28,45	29,61	26,60	27,47	28,27	27,35
0,47	0,91	0,28	1,05		1,05
0,63	2,37	4,05	12,30	11,11	11,70
0,00	0,00	0,00	0,22	nicht best.	0,22
0,00	0,00	Spur	1,12		1,12
23,90	20,60	20,75	15,39		15,39
2,15	2,02	0,37	0,20		0,20
100,64	100,00	100,00			103,01

	I. a.		I. b.	I. c.	II. a.	II. b.	II. c.	III. a.	III. b.	III. c.	IV. a.	IV. b.	IV. c.
Natronsulfat	12,35	$\dddot{S}$	7,52	4,51	12,96	7,30	4,38	13,03	7,34	4,40	17,75	10,00	6,00
		$\dot{Na}$	5,83	1,50		5,66	1,46		5,69	1,47		7,75	2,00
Chlornatrium	1,17	Cl	0,71		1,73	1,05		1,15	0,70		1,78	1,08	
		Na	0,46			0,68			0,45			0,70	
Doppelsilikat	85,80	$\ddot{Si}$	36,72	19,57	85,72	36,69	19,55	85,67	36,46	19,44	80,23	36,87	19,65
		$\dddot{Al}$	29,08	13,60		28,45	13,31		29,61	13,86		26,60	12,45
		$\dddot{Fe}$	0,75	0,22		0,47	0,14		0,91	0,27		0,28	0,08
		$\dot{Ca}$	1,20	0,34		0,63	0,18		2,37	0,68		4,05	1,13
		$\dot{K}$	0,34	0,06		0,00			0,00			Spur	
		$\dot{Na}$	16,88	4,35		17,33	4,47		14,30	3,69		12,06	3,11
		$\dot{H}$	0,83	0,74		2,15	1,91		2,02	1,79		0,37	0,33

Es betragen demnach die Sauerstoffmengen $\ddot{Si} : \dddot{R} : \dot{R}$ des Doppelsilikats:

I. 19,57 : 13,82 : 4,75 = 4,248 : 3 : 1,031
II. 19,55 : 13,45 : 4,65 = 4,361 : 3 : 0,037
III. 19,44 : 14,13 : 4,37 = 4,127 : 3 : 0,928
IV. 19,65 : 12,53 : 4,24 = 4,704 : 3 : 1,015

Das Doppelsilikat, dessen Menge in den Noseanen I—III. sehr übereinstimmend zwischen 85 und 86 pCt. der ganzen Noseanmischung beträgt, besitzt demnach ungefähr das Sauerstoffverhältniss 4 : 3 : 1. Es möchte indess sehr zu bezweifeln sein, ob wirklich ein genau so zusammengesetztes Silikat in der Mischung vorhanden sei, da die Abweichungen bei I — III. sehr konstant, und bei dem weissen Nosean IV., für den man bei seiner reinen Beschaffenheit die der Formel ähnlichste Mischung erwarten dürfte, ein beträchtlicherer Ueberschuss von Kieselsäure vorhanden ist. In sehr befriedigender Weise stimmt indess bei allen vier Noseanen das Verhältniss des Sauerstoff der Basen $\dddot{\bar{R}}$ zu demjenigen der Basen $\dot{R} = 3 : 1$.

WHITNEY, dem wir eine wichtige Arbeit über die Mineralien der Hauyn-Gruppe („Silikate, die Kohlensäure, Chlor und Schwefelsäure enthalten" POGG. Ann. Bd. 70) verdanken, stellt für den Laacher Nosean, für den er fast genau die Zusammensetzung wie I. und II. fand, die Formel auf

$$\dot{N}a^3\dddot{Si} + 3\,\dddot{\bar{Al}}\dddot{Si} + \dot{N}a\dddot{S} = 3(\dot{N}a\dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}\dddot{Si}) + \dot{N}a\dddot{S};$$

welche nach dem neuern Atomgewicht der Kieselsäure berechnet, folgende Zusammensetzung ergiebt:

Kieselsäure 36,13, Schwefelsäure 8,03, Thonerde 30,95, Natron 24,89.

Bei dieser Formel bleibt der schon von WHITNEY gefundene, nie fehlende Chlor-Gehalt unberücksichtigt. RAMMELSBERG betrachtet den Laacher Nosean als eine Verbindung jenes chlor-

·echnet:

	a.		b.
Natronsulfat	12,95	$\dddot{S}$	7,29
		$\dot{Na}$	5,66
Chlornatrium	1,15	Cl	0,72
		Na	0,43
Doppelsilikat	85,90	$\ddot{Si}$	36,21
		$\dddot{Al}$	31,00
		$\dot{Na}$	18,69

Die Analyse dieses Noseans würde ergeben: Kieselsäure i,21, Schwefelsäure 7,29, Chlor 0,72, Thonerde 31,00, Natron l,93. Summa = 100,15.

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den entsprechenden ɪr obigen Analysen lehrt, dass man sich die gefundene Mischung llerdings unter dem chemischen Bilde der isomorphen Verbinung von Sodalith mit jenem chlorfreien Noseane vorstellen kann. ndess darf man nicht ausser Augen lassen, dass mit jeglicher)eutung der so complicirten Nosean-Mischung das Gebiet unerreislicher Hypothesen betreten wird.

Nicht unerwähnt mag bleiben, aus welchem speciellen Geichtspunkte der wasserhelle Nosean, der sogenannte Sodalith von Laach, untersucht wurde. Derselbe ist nämlich zuweilen mit dem grauen Nosean in concentrischen Lagen so verbunden, dass beide in und denselben granatoedrischen Krystall bilden. Dies Zuammenvorkommen veranlasste mich zu chemischer Untersuchung, m dadurch den schlagendsten Beweis zu liefern für die Isomorphie von Sodalith und Nosean. Statt dessen ergab sich aus vorstehender Analyse IV., dass überhaupt der Sodalith am Laacher See nicht vorkommt, diese Fundstätte also in den Lehrbüchern u streichen; dass vielmehr das bisher Sodalith von Laach geannte Mineral eine Varietät des Noseans ist.

Eine Diskussion der Analyse des Haüyns (V.) kann hier öglich unterbleiben, einerseits da dies Mineral als Gemengtheil er in Rede stehenden Gesteine nicht vorkommt, andererseits da 'egen der mangelnden Schwefelbestimmung die Kenntniss des linerals eine unvollständige bleibt.*)

*) Der Haüyn zeigt im Laacher Gebiete bekanntlich ein doppeltes ›rkommen, theils in der Nephelinlava der Ströme von Mendig und ıyen, theils in den trachytischen Auswürflingen und im Bimsteine. In n Glauben, es wäre dies trachytische Vorkommen des Minerals noch

Der Leucitophyr von Rieden

erscheint in zwei Varietäten, deren eine vorzugsweise am Selberge, die andere namentlich am Schorenberge auftritt.

A. Der Leucitophyr vom Selberge findet sich am östlichen Fusse des Selbergs (dem sogenannten Rott), an der Haardt (einer Höhe nördlich von Rieden), sowie an dem Feldwege, welcher über die Haardt nach dem Altenberge führt, endlich auch am Nudenthal. Das Verhältniss, in welchem dies Eruptivgestein zum Leucittuff steht, ist wegen seines nur sehr beschränkten Vorkommens schwer zu erforschen. Am Rott, auf der Höhe der Haardt, sowie am Altenberge bildet der Leucitophyr Bruchstücke im Tuffe, deren Grösse namentlich an ersterem Orte, wo die in den Sammlungen befindlichen Stücke geschlagen wurden, zuweilen über 1 Klafter beträgt. Die Blöcke haben gerundete Kanten und lagern offenbar nicht fern von dem Orte, wo das Gestein zertrümmert wurde. Sie sind (wie die mächtigen Thonschieferblöcke, welche dicht neben ihnen im Tuff liegen) nothwendig älter als die umhüllenden Schichten. Einer zweifachen Deutung fähig ist indess das Vorkommen am südlichen Abhange der Haardt, wo das Gestein an zwei etwa 150 Schritte von einander entfernten Stellen offenbar ansteht. Die östliche Masse könnte als ein Gang aufgefasst werden, dessen Mächtigkeit 20 Fuss, dessen Streichen von Südwesten nach Nordosten, mit senkrechtem Einfallen. Die westliche Masse ist etwas grösser, ihre Grenzen

---

nicht untersucht, wurde obige Analyse ausgeführt. Doch ersah ich später,

indess noch weniger deutlich aufgeschlossen als bei der ersteren. Dass an diesen beiden Punkten das Gestein ansteht, kann wohl nicht bezweifelt werden; wohl aber kann die Frage entstehen, ob wirklich ein gangförmiges Vorkommen vorhanden. Wenn dies der Fall, so wäre hier der Leucitophyr jünger als der Tuff, während die grossen Blöcke im Tuffe des Selbergs u. s. w. dem Gestein ein höheres Alter zuweisen. Entweder muss man also einen älteren und einen jüngeren Leucitophyr unterscheiden oder das gangartige Vorkommen an der Haardt in Abrede stellen. Das Erstere ist allerdings unwahrscheinlich bei der grossen Aehnlichkeit des Gesteins an beiden Orten. Die letztere Frage ist indess bei den mangelnden Aufschlüssen schwierig zu entscheiden. Herr v. DECHEN erwähnt noch eines anderen Punktes mit den Worten: „Ebenso mag der Leucitophyr auch in dem Wege von Rieden nach Weibern ziemlich hoch am Abhange anstehen, als ein Gang von 3 bis 4 Fuss Stärke, in h. $3\frac{1}{2}$ streichend und die horizontalen Tuffschichten durchschneidend."

Der Selberger Leucitophyr besitzt eine porphyrartige Struktur, und zeigt in einer feinkörnigen Grundmasse folgende ausgeschiedene Gemengtheile: Leucit, Nosean, Sanidin, Augit, Magnesiaglimmer, Magneteisen, Titanit. Die Grundmasse lässt sich unter der Lupe als ein höchst feines Gemenge der ausgeschiedenen Krystalle erkennen. Vor der Grundmasse überwiegen die ausgeschiedenen Krystalle. Unter den Gemengtheilen sind weitaus am häufigsten Leucit und Nosean, demnächst Sanidin und Augit, während die übrigen nur in sehr geringer Menge vorhanden sind.

Der Leucit besitzt stets die für ihn charakteristische Form mit etwas gewölbten Flächen. Die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle schwankt meist zwischen 0,5 und 1 Linie. Während die Leucite der Grundmasse zu äusserster Kleinheit herabsinken, finden sich am Altenberge verwitterte Leucitophyr-Stücke mit Krystallen von 2,5 bis 3 Linien Grösse.

Der Leucit ist halbdurchsichtig, glasglänzend. Bei beginnender Zersetzung bildet sich eine schneeweisse Hülle, welche das noch frische Innere der Krystalle umgiebt. Zuweilen sind die Leucite ihrer ganzen Masse nach in eine weisse erdige Substanz umgeändert.

In gewissen Leucitophyr-Stücken auf dem Altenberge findet man auffallender Weise einzelne Leucite durchaus zersetzt, wäh-

rend andere unmittelbar daneben liegende noch das frische glasähnliche Ansehen haben. Wenn das Gestein recht frisch ist, so bildet es beim Zerschlagen ziemlich ebene Bruchflächen, indem die von dem Bruche getroffenen Leucite zerreissen. Ist aber das Gestein auch nur etwas zersetzt, so zeigt die Bruchfläche theils hervorragende Leucitkrystalle, theils Höhlungen, die von denselben herrühren. Der Leucit aus dem Selberger Gestein wurde (1855) vom Professor G. BISCHOF untersucht.

I. Leucitkrystalle von Rieden mit Säuren etwas brausend; II. ebensolche, aus einem andern Gesteinsblocke herausgeschlagen, nicht mit Säure brausend, doch zum Theil mit einer sehr dünnen Kaolin-ähnlichen Rinde überzogen.

	I.	II.
Kieselsäure	56,22	54,36
Thonerde, etwas eisenhaltig	23,07	24,23
Eisenoxyd	0,48	0,00
Kalk	0,23	0,00
Kali	13,26	16,52
Natron	6,40	3,90
Glühverlust	nicht best.	0,64
	99,66	99,65

Da Professor BISCHOF eine besondere Sorgfalt auf die Bestimmung der Alkalien legte, so möchten wir nicht Professor RAMMELSBERG zustimmen, wenn er die Richtigkeit dieser Bestimmung bezweifelt, weil sie einen für den Leucit ungewöhnlich

Der Nosean, welcher etwa ein Viertel von der Masse die-
es Leucitophyrs bildet, zeigt stets das Granatoeder, ohne Combi-
ationsflächen. Meist sind die Krystalle symmetrisch, selten nach
iner trigonalen Axe stark verlängert. Die Grösse ist gewöhn-
lich gleich derjenigen der Leucite, in der Grundmasse sinkt sie
is zur Grenze der Sichtbarkeit herab. Selten sind die Krystalle
$\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll gross (an der Haardt, Rott), und sind dann meist
in der Richtung einer trigonalen Axe ausgedehnt. Die Farbe ist
in dem typischen Gesteine vom Selberge schwärzlichgrau; die
Hülle dunkler, der Kern lichter. Die Noseankrystalle erscheinen
meist an ihrer Oberfläche schwarz, spaltet man sie aber, so er-
kennt man, dass die schwarze Färbung nur eine dünne Zone
bildet, und das Innere fast farblos ist. Zuweilen ist indess auch
das Innere schwärzlichgrau. Durch Verwitterung wird der No-
sean weiss, eine Veränderung, welche durch kleine Spalten ein-
dringend vorzugsweise das Innere der Krystalle ergreift. Die
weisse und graue Farbe wechselt auch zuweilen in Schichten
ab. Die Blöcke des Altenbergs zeigen den Nosean von bläulich-
grüner Farbe. In einzelnen Massen am Rott sind die Noseane
roth (s. diese Zeitschr. Jahrg. 1862, S. 664), die kleineren durch-
aus, die grösseren nur an ihrer Oberfläche. An letzteren schält
sich die rothe Hülle leicht ab, und herausspringt ein gerundeter
schwärzlichgrauer Kern, dessen gewölbte Granatoederflächen eine
auffallende Aehnlichkeit mit Diamantgranatoedern besitzen, deren
Flächen in der Richtung der Diagonalen theils geknickt, theils
gewölbt sind.

Der Sanidin ist in wechselnder, doch viel geringerer
Menge vorhanden als die vorigen Gemengtheile; allein in grösse-
ren Krystallen, zwischen $\frac{1}{4}$ und 1 Zoll. Die Krystalle sind theils
einfach, theils zusammengesetzt. Wie der Leucit umschliesst auch
der Sanidin kleine Nosean-Krystalle.

Der Augit findet sich theils in regelmässigen Krystallen,
von der gewöhnlichen Form, 3 bis 4 Linien gross; theils in un-
regelmässig begrenzten Körnern bis über Zollgrösse, die sich
durch die Spaltungsflächen als Krystallindividuen erweisen. Durch
Verwitterung nehmen die Bruchflächen des Augits zuweilen ein
stahlfarbenes Ansehen an.

Der Magnesiaglimmer erscheint in einzelnen schwärz-
lichbraunen, meist sechsseitigen Tafeln, bis Zollgrösse. Durch
Verwitterung nehmen dieselben eine bräunlichrothe Färbung an.

Das Magneteisen ist nur selten in gerundeten Körnern sichtbar, doch immer vorhanden, wie die Behandlung des Gesteinpulvers mit dem Magnete beweist.

Der Titanit ist trotz seiner geringen Menge unschwer erkennbar an der lebhaft gelben Farbe. Zuweilen, namentlich in Stücken vom Altenberge ist die Form (mit herrschendem Prisma, dessen stumpfe Kante 136° 6′) deutlich.

Der Selberger Leucitophyr umschliesst häufig Bruchstücke anderer Gesteine, namentlich gerundete Stücke eines fast dichten grünen Gesteins, ähnlich gewissen Noseanphonolith-Varietäten. Auch finden sich zuweilen innig mit der Grundmasse verschmolzen wesentlich aus Sanidin und Nosean bestehende Aggregatmassen, gewissen Laacher Auswürflingen ähnlich. Zuweilen bleibt man indess zweifelhaft, ob man einen Einschluss oder eine Ausscheidung vor sich habe.

Professor Bischof (Lehrb. d. Geologie II. S. 2273) stellte mit unserm Gesteine Schmelzversuche an: „Drei grosse Stücke desselben setzte ich in einem hessischen Schmelztiegel einer starken Hitze aus. Die Masse stieg auf und floss über, welches ohne Zweifel von entweichender Kohlensäure herrührt; denn das Gestein braust stark mit Säuren. Was an den innern Wänden des Tiegels noch hängengeblieben war, war eine vollkommen geschmolzene glasige Masse, in welcher die Leucitkrystalle sich fast ganz unverändert zeigten u. s. w." *)

Zur chemischen Untersuchung dieses wie der folgenden Gesteine wurde ein etwa handgrosses Stück gepulvert, um so die

aufgeführt, doch stets auch die Berechnung für Oxyd beigefügt werden. Das Wasser wurde durch Gewichtszunahme eines Chlorcalciumrohrs bestimmt. Der stets vorhandene, aber äusserst geringe Titansäure-Gehalt wurde vernachlässigt. Auf die Trennung der Thonerde, Magnesia und der Alkalien wurde besondere Sorgfalt verwandt. Zur Scheidung der Magnesia von den Alkalien bediente ich mich der neuen Methode des Grafen SCHAFFGOTSCH (durch deren Auffindung derselbe ein nicht geringes Verdienst um die Gesteinsanalyse sich erworben hat) mittelst einer concentrirten Lösung von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak. Auch die Trennung der Alkalien geschah auf Professor H. ROSE's gütigen Rath in etwas anderer Weise als früher. Nachdem ihre Gesammtmenge als Sulfate gewogen, wird zu ihrer concentrirten Lösung ein Ueberschuss von Chlorwasserstoffsäure, dann Platinchlorid, dann eine grosse Menge von absolutem Alkohol und etwas Aether gesetzt. Die Flüssigkeit wird nicht abgedampft. Nach 24 Stunden hat sich das Kaliumplatinchlorid vollständig abgeschieden.

Das Magneteisen wurde, wo es vorhanden, mit einem Magnetstabe ausgezogen und gewogen.*) Der Magneteisen-Gehalt des

---

*) Die Bestimmung des Magneteisens gehört bekanntlich zu den sehr schwierigen Aufgaben der Petrographie Vor mehreren Jahren bediente ich mich (s. Jahrg. 1860 S. 42) zu diesem Zwecke der magnetischen Anziehung, indem ich an den einen Arm der Wage statt der Schale ein Fläschchen mit breitem Boden, gefüllt mit dem Gesteinspulver hängte, die Wage genau ins Gleichgewicht brachte, dann einen Hufeisen-Magneten unter das Fläschchen, dessen Boden berührend, schob, und nun das Gewicht bestimmte, welches nöthig war, um das Fläschchen vom Magnete abzuheben Dasselbe Fläschchen wurde dann mit gepulvertem Magneteisen gefüllt, und unter ganz gleichen Umständen das zum Abheben nöthige Gewicht bestimmt. Aus der Vergleichung beider Gewichte glaubte ich den Gehalt des Gesteins an Magneteisen ableiten zu können. Bei weiter fortgesetzten Versuchen fand ich indess, dass diese Methode nicht immer richtige Resultate giebt, und deshalb zu verwerfen ist; und zwar aus dem Grunde, weil der Magnetismus des Magneteisens nicht bei allen Varietäten constant ist. — Zu gleichem Zwecke bediene ich mich jetzt mit gutem Erfolge folgenden Kunstgriffs: das fein gepulverte Gestein wird mit einem Magnetstabe so lange behandelt, bis Nichts mehr haftet. Die ausgezogenen magnetischen Theile, welche indess noch gemengt sind mit vielem unmagnetischen Pulver, werden auf ein Blatt glatten Papiers gebracht. Indem man nun den Magnet unter dem Papier hinführt, kann man eine genaue Sonderung ausführen.

Selberger Leucitophyrs wurde in zwei Versuchen bestimmt: 0,52 und 0,47 pCt.

Um Nichts ausser Acht zu lassen, was auf die chemische Mischung der in Rede stehenden merkwürdigen Gesteine ein Licht werfen könnte, habe ich meist auch die gesonderte Analyse ausgeführt. Dabei war es nicht Absicht, einen möglichst grossen Theil des Gesteins zu lösen, sondern nur den leicht löslichen Antheil einerseits, von dem schwer- und dem nur in geringer Menge vorhandenen unlöslichen Gemengtheil andrerseits zu scheiden. Das feine Pulver wurde demnach nur kurze Zeit (mehrere Stunden) mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure bei einer 60 bis 70 Grad C. nicht übersteigenden Temperatur behandelt. Hierdurch löste sich der Leucit nicht oder nur zum kleinsten Theile, sondern vorzugsweise nur der Nosean. Bemerkenswerth ist es, dass durch die Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure dem Gesteine meist nicht die ganze Menge seiner Schwefelsäure entzogen wurde, vielmehr gewöhnlich eine sehr kleine Menge derselben in dem ungelösten Theile zurückblieb. Dasselbe beobachtete ich auch schon bei der Analyse des Nosean-Melanit-Gesteins vom Perlerkopf.

Das Chlor wurde aus der durch Digeriren mit reinster Salpetersäure erhaltenen Lösung bestimmt, wobei es nicht nöthig ist, die gelöste Kieselsäure vorher abzudampfen.

Kohlensaurer Kalk ist selbst den frischesten Leucitophyr-Stücken beigemengt, ohne dass das Gestein Spuren der Zersetzung zeige. Derselbe erfüllt entweder als krystallinische Kalk-

Selberger Leucitophyr. Spec. Gew. 2,605 (bei 20 Grad C.).

	I.	II.	III.	IV.	V.
Angew. Menge gr.	2,002	2,234			
Kohlensäure .			1,10	1,10	1,08
Kieselsäure .	48,25			48,25	47,60
Schwefelsäure .	1,68			1,68	1,66
Chlor . . .			0,26	0,26	0,26
Thonerde . .	16,38	16,89	(17,53)	16,63	16,41
Eisenoxydul .	6,98	6,09	(7,85)	6,53	6,44
Kalkerde . .	7,82	(8,66)	(8,86)	7,82	7,71
Magnesia . .	1,20	1,26	(2,03)	1,23	1,21
Kali		6,52		6,52	6,43
Natron . . .		9,42		9,42	9,29
Wasser . . .			1,94	1,94	1,91
				101,38	100,00

VI. drückt das Ergebniss der Analyse aus nach Abzug des kohlensauren Kalks = 2,50 pCt. ($\dot{C}a$ = 1,40, $\ddot{C}$ = 1,10), VII. die Sauerstoffmengen, VIII. berechnet den im Gestein enthaltenen Nosean unter Zugrundelegung der Schwefelsäure-Menge in VI. und der oben angegebenen idealen Nosean-Mischung, IX. enthält die Restbestandtheile, nachdem von VI. die Noseantheile abgezogen sind.

	VI.	VII. Ox.		VIII.	IX.
Kieselsäure . .	48,80	26,02		8,43	40,37
Schwefelsäure .	1,70	1,02		1,70	
Chlor	0,26			0,26	
Thonerde . . .	16,83	7,87		7,22	9,61
Eisenoxydul . .	6,60 *)	1,46	7,38		6,60
Kalkerde . . .	6,50	1,86			6,50
Magnesia . . .	1,24	0,49			1,24
Kali	6,59	1,12			6,59
Natron	9,52	2,45		5,81	3,71
Wasser . . .	1,96	1,74			1,96
	100,00			23,42	76,58

(The value 7,38 in VII. Ox. is bracketed across Eisenoxydul, Kalkerde, Magnesia, Kali and Natron.)

Es beträgt der Sauerstoffquotient (S.-Menge sämmtlicher Basen dividirt durch den S. der Kieselsäure und Schwefelsäure), wenn man das Eisen als Oxydul ansieht (das Chlor bleibt unberücksichtigt) = 0,564; wenn man das Eisen als Oxyd berechnet = 0,591.

---

*) Entsprechend 7,33 Eisenoxyd mit 2,20 Sauerstoff.

Folgendes sind die Resultate der gesonderten Analyse:

Angew. Menge	3,135	grs.	=	100,
unlöslicher Theil	1,434	„	=	45,74,
löslicher Theil	1,701	„	=	54,26.

X. Mischung des löslichen Theils, XI. dieselbe nach Abzug des $\dot{H}$ und des $\dot{C}a\ddot{C}$, reducirt auf 100, XII. Sauerstoffmengen.

	X.	XI.	XII. Ox.	
Kieselsäure	32,69	35,71	19,04	
Schwefelsäure . .	2,29	2,50	1,50	
Chlor *)	0,48	0,52		
Thonerde	25,16	27,49	12,86	
Eisenoxydul . . .	3,52	6,03 **)	1,34	
Kalkerde	3,77	4,12	1,18	
Magnesia	0,94	1,03	0,41	7,17
Kali	4,17	4,55	1,17	
Natron	16,52	18,05	3,07	
Wasser *)	3,57			
Kohlensaurer Kalk *)	4,61			
	99,72	100,00		

Sauerstoffquotient des löslichen Theils = 0,975; oder wenn das Eisen als Oxyd berechnet wird = 1,008.

Aus den Columnen V. und X. folgt unter Berücksichtigung des Löslichkeits-Verhältnisses die Zusammensetzung des unlöslichen Gesteins-Antheils XIII., wie folgt:

	XIII.	XIV. Ox.
Kieselsäure .	64,97	34,65

B. **Der Leucitophyr vom Schorenberge** ist weniger verbreitet als die vorige Varietät. Derselbe gehört gleichfalls in Bezug auf sein Auftreten dem Leucittuff an, und erscheint vorzugsweise am südlichen Abhang des Schorenbergs. Schon Herr v. OEYNHAUSEN *) hebt dieses Gestein hervor: „Dem Burgberge gegenüber, am Schorenberge, setzt gangartig ein aus dem Duckstein [Leucittuff] etwas hervorragendes kleines Felsenriff nieder. Das Gestein dieser Felsen ist von dem gewöhnlichen abweichend, krystallinisch von schmutziggrüner Farbe." Bestimmter hebt Herr v. DECHEN (a. a. O. S. 142) die Eigenthümlichkeit dieses Gesteins hervor, indem er das Vorkommen des Leucits in demselben anführt. „Dieses Gestein zieht als ein etwas hervorragendes Felsriff am Abhange nieder, gleichsam als wenn es einen Gang im Tuffe bildete. An dem bewaldeten Abhange des Schorenbergs kommen solche Gesteine wohl noch an mehreren Punkten vor, so am Taufskopf." [v. D.]

Grosse Blöcke dieses Gesteins liegen in dem Thale zwischen dem Burgberge und Schorenberge am Wege von Rieden nach Bell; von denselben wurde das für die Analyse verwandte Stück geschlagen.

Der Schorenberger Leucitophyr ist von graugrüner Farbe; in der mit blossem Auge wie unter der Lupe dicht erscheinenden, krystallinischen, halbharten Grundmasse liegen zahlreiche Nosean- und vereinzelte grössere neben vielen kleinen Leucitkrystallen. Selten sind sehr kleine gelbe Titanitkörnchen, sowie gerundete Magneteisenkörner eingemengt. Auch Sanidin tritt in dieser Varietät sehr zurück. — Der schwärzlichgraue Nosean ist theils in einzelnen Krystallen, theils in unregelmässig zusammengehäuften Krystallgruppen vorhanden. Man bemerkt auch eingewachsene Nosean-Zwillinge. Eine kaum papierdicke Zersetzungsrinde überkleidet die Noseangranatoeder und bleibt, wenn letztere aus der Grundmasse herausgeschlagen werden, darin zurück. Einzelne grosse Leucitkrystalle fallen sehr ins Auge, da sie 2, in seltenen Fällen 3 Linien Grösse erreichen. Untersucht man das Gestein genau mit der Lupe, so entdeckt man sehr zahlreiche etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Linie grosse Leucite, deren gerundete Oberfläche zuweilen deutlich die Deltoidflächen zeigt.

---

*) Erläuterungen z. d. geognost.-geograph. Karte d. Umgegend des Laacher Sees, S. 47.

I. Analyse mit kohlensaurem Natron, II. mit kohlensaurem Baryt, III. Mittel, IV. Sauerstoffmengen, V. berechneter Nosean unter Zugrundelegung der Schwefelsäuremenge in III., VI. enthält die Restbestandtheile.

Schorenberger Leucitophyr. Spec. Gew. 2,5535

(21 Grad C.)	I.	II.	III.	IV. Ox.	V.	VI.
Angew. Menge	2,230	2,526				
Kieselsäure	49,01	49,36	49,18	26,23	7,95	41,23
Schwefelsäure	1,60		1,60	0,96	1,60	
Chlor . . .	0,28		0,28		0,28	
Thonerde . .	20,65	$\dddot{Fe}$ 27,00	20,65	9,66	6,80	13,85
Eisenoxydul .	5,97		5,97*)	1,32		5,97
Kalkerde . .	2,65	2,22	2,43	0,69		2,43
Magnesia . .	0,38	0,20	0,29	0,12	5,81	0,29
Kali . . .		6,88	6,88	1,17		6,88
Natron . .		9,72	9,72	2,51	5,47	4,25
Wasser . .	1,60		1,60			1,60
			98,60		22,10	76,50

Sauerstoffquotient ($\dot{Fe}$) = 0,569,

„ „ ($\dddot{Fe}$) = 0,593.

In dem untersuchten Handstücke war keine Kohlensäure und nur eine unbestimmbare Menge von Magneteisen vorhanden.

Die chemische Mischung der beiden Leucitophyr-Varietäten beweist die Zusammengehörigkeit derselben und rechtfertigt es zur Genüge, dass das Schorenberger Gestein von dem Noseanphonolith getrennt und mit dem Leucitophyr vereinigt wurde. In der That ist die Uebereinstimmung der Analysen in Bezug

unter VIII stehenden 23,4 pCt. Nosean abgezogen, recht wohl wie die Columne IX aufweist, als ein Gemenge von Leucit, Sanidin, Augit angesehen werden kann. — Die Grundmasse des Schorenberger Leucitophyrs scheint nach Abzug der 22,1 pCt. Nosean vorzugsweise aus Leucit zu bestehen, welcher indess eine etwas abnorme Zusammensetzung haben und neben Thonerde Eisenoxyd, neben Kali etwas Natron und Kalkerde enthalten müsste. Aus den weiteren Ergebnissen dieser Arbeit wird sich indess die hohe Wahrscheinlichkeit ergeben, dass die Grundmasse der untersuchten Gesteine zum Theil nicht aus individualisirten Mineralien besteht.

Eine besondere Merkwürdigkeit der Riedener Leucitophyre besteht in dem Umstande, dass sie als die beiden wesentlichen Gemengtheile das kalireichste und das natronreichste Silikat enthalten, beide in Formen des regulären Systems krystallisirend. Für unsere Untersuchung ist gewiss die Frage von hohem Interesse: Enthalten auch andere Leucitophyre und namentlich die Leucitlava des Vesuvs neben dem Leucite ein natronreiches Mineral, und welches? Wegen der feinkörnigen Beschaffenheit der Vesuvlaven ist eine Antwort schwierig. Doch scheint neben Leucit in denselben stets auch ein natronreiches Mineral vorzukommen, theils Nephelin, theils Sodalith.

Rammelsberg erwies (diese Zeitschr. 1859 S. 493—506), dass die Vesuvlava, welche sich im Jahre 1858 in den Fosso grande ergoss, neben Leucit, Augit, Olivin, Magneteisen eine wesentliche Menge von Nephelin enthalte.*)

Interessanter noch ist die Vergleichung der Riedener Leucitophyre mit der vesuvischen Lava vom Jahre 1631, welche zu den Felsklippen La Scala und Granatello bei Resina erstarrt, in grossen Brüchen als Pflasterstein von Neapel gewonnen wird. Bei der Eruption von 1631, welche bekanntlich nach 131jähriger

*) In dieser Lava fand Rammelsberg auch etwas Chlor (0,24 pCt.), was vielleicht auf Sodalith deuten könnte. Der Schlusssatz von Rammelsberg's wichtiger Arbeit: „Das Vorkommen des Nephelins in den Vesuvlaven — — zieht eine neue Parallele zwischen diesen und den gleichfalls Leucit-haltigen des Laachersee-Gebiets, in dessen alten Laven (bei Aich) man bereits früher Nephelin beobachtet hat", beruht auf einem Irrthum, da weder die mächtigen Nephelinlavaströme von Niedermendig und Mayen, noch das Nephelingestein vom Herrchenberge Leucit enthalten. Auch ist keinerlei Beziehung zwischen jenen Lavaströmen und den Leucitophyren von Rieden nachweisbar.

Ruhe des für erloschen gehaltenen Vulkans eintrat, floss die Lava in sieben mächtigen Strömen, die Orte Sn. Giorgio a Cremano, Resina, Torre del Greco, Torre dell' Annunziata zerstörend. Die lichtgraue, krystallinisch-körnige Lava von La Scala, von welcher ich durch Herrn Professor G. ROSE ein von ihm geschlagenes Stück erhielt, besteht aus Leucit, grünem Augit, grünlich-gelbem Olivin (der in den Laacher Leucitophyren nicht vorkommt), Magneteisenstein, und enthält in sehr zahlreichen Drusen: farblose granatoëdrische Krystalle von Sodalith (von SCACCHI aufgefunden), Breislakit und (nach Dr. WEDDING) Gyps. Da der Sodalith als isomorph mit dem Nosean angesehen werden kann, so erhellt die grosse Analogie zwischen dem Riedener Leucitophyr und der Vesuvlava von 1831 bei aller sonstigen Verschiedenheit in geognostischer und mineralogischer Hinsicht. Die Granatello-Lava wurde von Dr. WEDDING (s. dies. Zeitschr. 1858, S. 395, und ROTH Gesteins-Analysen S. 25) mit folgendem Ergebniss untersucht: Kieselsäure 48,03, Thonerde 20,78, Eisenoxyd 4,72, Eisenoxydul 3,27, Kalkerde 10,18, Magnesia 1,16, Kali 7,12, Natron 3,65, Chlornatrium 0,82, Schwefelsäure 0,04, Wasser 0,17. Summe 99,94.

Der Noseanphonolith.

Dies Gestein, welches bisher nur aus dem Laacher Gebiete bekannt ist, besitzt daselbst eine grössere Verbreitung als der Leucitophyr. Es bildet nämlich zunächst Rieden den Burgberg, einen isolirt, fast im Centrum des halbkreisförmigen Tuffwalls

theils aus dem Leucittuff erheben. Während die zahllosen Bruchstücke von Noseanphonolith im Leucittuffe jenem Gesteine ein höheres Alter zuweisen als dem Tuffe, so führt Herr v. OEYNHAUSEN eine Oertlichkeit an, am Wege vom Nudendahl nach Rieden, welche eine im allgemeinen gleichzeitige Bildung des Eruptivgesteins und des Tuffs zu beweisen scheint: „In einem entblössten Profile liegt der Phonolith zu oberst, in einer Bank etwa 13 Fuss mächtig, in Klötzen und unförmlichen Stücken; darunter 14 Fuss Leucittuff, geschichtet, von heller Farbe, mit Einschlüssen von Phonolith-Stücken, den oberen ähnlich, aber verwachsen mit der Grundmasse des Tuffs; man findet selbst Stücke, in denen sich aus der Grundmasse der Phonolith in knolligen unregelmässigen Massen, ähnlich wie der Feuerstein in der Kreide, nur noch inniger in die Grundmasse verlaufend ausscheidet. Unter diesen endlich liegt der Leucittuff in Bänken geschichtet über 15 Fuss sichtbar." — Die nicht durchaus klare Beschreibung von OEYNHAUSEN's lässt einen Zweifel bestehen, ob wirklich der Noseanphonolith den Tuff in einer zusammenhängenden Bank überlagert, oder ob die vermeintliche Bank vielleicht nur eine aus grossen und dicht zusammenliegenden Bruchstücken bestehende Schicht darstellt. Da das betreffende Profil jetzt nicht mehr entblösst ist, so konnte von OEYNHAUSEN's Angabe leider nicht genauer aufgeklärt werden.*)

Als Einschlüsse enthält der Noseanphonolith an mehreren Punkten gerundete Stücke einer porösen wesentlich aus schwarzem Glimmer bestehenden Gesteins (dessen Hohlräume zum Theil sehr zierliche spiessige Krystalle von Kalkspath enthalten) am Englerkopf. Eckige Schieferstücke umhüllt der Phonolith von Olbrück, und in grosser Menge derjenige vom Stevelskopfe.

Unser Noseangestein trägt die den Phonolith auszeichnenden Merkmale: es sondert sich meist in Tafeln ab, es giebt im Glaskolben erhitzt Wasser, gelatinirt mit Säuren, enthält in einer schimmernden, fast dichten Grundmasse Sanidinkrystalle ausgeschieden; so dass der Name Phonolith für dies Gestein gewiss gerechtfertigt ist.

---

*) Herr v. DECHEN, welcher vor längerer Zeit in Begleitung des Herrn v. OEYNHAUSEN jenes Profil sah, hatte die Güte mir mitzutheilen, dass eine Ueberlagerung des Leucittuffs durch eine zusammenhängende Bank von Noseanphonolith auch damals nicht deutlich gewesen sei.

Anm. bei der Correktur.

Der Noseanphonolith enthält in einer fast dichten Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von Nosean und Sanidin; ausserdem in sehr untergeordneter Menge: Magneteisen, Magnesiaglimmer, Augit, Titanit.

Die Grundmasse, welche vor den ausgeschiedenen Gemengtheilen sehr überwiegt, ist bei den frischen Abänderungen mit dem Messer nur wenig ritzbar, von dunklen Farben — dunkelgrün oder dunkelbraun. Doch fast immer ist das Gestein schon mehr oder weniger verwittert, was in seiner chemischen Mischung begründet liegt; dann ist die Grundmasse lichtbraun, gelblich, oder lichtgrün, weich, mit Säuren brausend; bei weit vorgeschrittener Zersetzung nimmt die Grundmasse eine erdig-zerreibliche Beschaffenheit an. Damit verändert sich auch die chemische Zusammensetzung und namentlich die relative Menge der Alkalien. Unter den ausgeschiedenen Krystallen überwiegt der Nosean, dessen Individuen bis eine Linie gross, im frischesten Gesteine beinahe farblos, oder bläulichgrau, in den verwitterten Varietäten weiss, in Bezug auf ihre Häufigkeit mancherlei Schwankungen unterliegen. In den kleinen Drusen des Gesteins ist zuweilen der Nosean in zierlichen prismatischen Zwillingen ausgebildet. Der Sanidin erscheint in kleinen, vorzugsweise einfachen Krystallen, wie im Phonolith. Magneteisen ist selten in grösseren Körnern ausgeschieden. Ein Gesteinsstück mit einem 2 Linien grossen Magneteisen-Korn und Augit verdanke ich Herrn Hugo Laspeyres. Glimmer und Titanit ist selten und nur in kleinen Körnern zu entdecken.

für Nosean zu halten seien, der in grösseren Krystallen ausgeschieden ist. Eine erneute, von vorgefasster Meinung freie Untersuchung bestätigte indess das frühere Ergebniss, und lieferte den Beweis für die kaum erwartete Thatsache, dass aus einem Gesteine, welches reichlich drei Mal mehr Natron als Kali enthält, sich das kalireichste Silikat ausscheiden kann.

Die Leucitkörnchen, welche im Noseanphonolith einen wesentlichen Theil der Grundmasse bilden, sind höchstens $\frac{1}{4}$ Mm. gross (in einzelnen Stücken des Olbrückgesteins, in welchem sie überhaupt sehr zahlreich sind), meist aber sehr viel kleiner, kaum $\frac{1}{10}$ Mm. Bei dieser Grösse und ihrer Durchsichtigkeit kann man sie im frischen Gesteine nicht mit blossem Auge wahrnehmen. Wohl aber gelingt es, wenn das Gestein etwas zersetzt ist, denn nun erscheinen die Leucite weiss in bräunlicher Grundmasse. Bei weiter vorgeschrittener Zersetzung sind sie indess gar nicht wahrnehmbar. Am besten werden sie in einer durchsichtig geschliffenen Gesteinsplatte bemerkt, da dieselbe wie von zahlreichen feinen Löchern durchbohrt erscheint (indem die Leucitkörner vollkommen durchsichtig).

Die Leucite stellen sich unter dem Mikroskop im Allgemeinen als ein Oktogon mit gerundeten Ecken dar, häufig auch erscheinen sie als ein gerundetes Sechseck. Die Noseane, auch die kleinsten kaum mit blossem Auge sichtbaren Krystalle, liefern keinen gerundeten Querschnitt, sind vielmehr stets ebenflächig und scharfkantig. Das unterscheidet beide Gemengtheile sehr bestimmt. Eine weitere Verschiedenheit stellt sich in den geglühten Stücken dar: die Leucite sind weiss, die Noseane haben die Farbe wenig verändert, die bläulichgraue ist in ein intensiveres Blau verwandelt. Man erkennt nun, dass in den grösseren Noseanen zuweilen kleine Leucite eingewachsen sind.

Dass der Leucit im Noseanphonolith nie in etwas grösseren Krystallen mit ihrer leichterkennbaren Flächenform ausgebildet ist, stellt sich als eine jener seltsamen Thatsachen dar, an welchen die Petrographie so reich ist.

Am Burgberge findet sich eine schöne gefleckte Varietät des Phonoliths: lichtgelbe Flecken liegen in der dunkelbraunen härteren Grundmasse. Im Centrum jener lichten, durch Verwitterung entstandenen Flecken befinden sich Noseankrystalle, von deren Oberfläche die Zersetzung beginnt und sich allmälig durch die ganze Gesteinsmasse verbreitet, welche das Phonolith-

ähnliche, eigenthümlich schimmernde Ansehen verlierend, die Eigenschaft, in dünne Tafeln zu spalten, einbüsst.*)

Es folgt zunächst die Analyse einer durchaus frischen Gesteinsabänderung, welche man in einzelnen grossen Blöcken südlich von Rieden trifft. Das Gestein ist sehr vollkommen nach einer Richtung spaltbar, zeigt nur wenige ausgeschiedene Krystalle, Nosean und Sanidin, wenig Magnesiaglimmer, die Leucite nur in dünngeschliffenen Platten oder an den scharfen Kanten bei durchfallendem Lichte wahrnehmbar. Die Farbe dunkel bräunlichgrün. Von der Oberfläche aus und längs der feinen Klüfte, die das Gestein durchziehen, ändert sich die Farbe in braun. Kohlensaurer Kalk ist nicht vorhanden. Der Gehalt an Magneteisen = 0,20 pCt. Das zu untersuchende Gesteinspulver wurde vorher vom Magneteisen befreit. I. mit kohlensaurem Natron, II. mit kohlensaurem Baryt aufgeschlossen, III. Mittel, IV. Sauerstoffmengen.

Frischer Noseanphonolith von Rieden (Blöcke im Tuff). Spec. Gew. 2,54. (Temp. 25 Grad C.)

	I.	II.	III.	IV. Ox.	
Angew. Menge	1,088	2,592			
Kieselsäure .	53,59	53,49	53,54	28,55	
Schwefelsäure	0,63		0,63	0,38	
Chlor . . .	0,75		0,75		
Thonerde .	20,68	$\dddot{Fe}$ (25,27)	20,68	9,68	
Eisenoxydul .	4,63		4,63**)	1,03	
Kalkerde . .	1,28	(0,77)	1,28	0,36	
Magnesia .	0,70	0,82	0,76	0,30	5,08

mengen desselben, VII. Mischung des unlöslichen Theils, berechnet aus III. und V. VIII. Sauerstoffmengen.

	V.	VI. Ox.		VII.	VIII. Ox.	
Kieselsäure . . .	39,20	20,90		76,28	40,68	
Schwefelsäure .	0,96	0,58		0,15	0,09	
Chlor (berechnet)	1,26					
Thonerde . . .	25,59	11,98		13,67	6,40	
Eisenoxydul . .	5,50 *)	1,22	7,05	3,44 **)	0,76	2,22
Kalkerde . . .	1,92	0,55		0,35	0,11	
Magnesia . . .	0,83	0,33		0,68	0,27	
Kali	2,96	0,50		3,62	0,61	
Natron . . .	17,26	4,45		1,81	0,47	
Wasser . . .	3,85	3,42				
	99,33			100,00		

Sauerstoffquotient von V. (Fe als $\dot{Fe}$ ber.) = 0,886,

" " " V. (Fe als $\dddot{\overline{Fe}}$ ber.) = 0,915,

" " " VII. (Fe als $\dot{Fe}$ ber.) = 0,211,

" " " VII. (Fe als $\dddot{\overline{Fe}}$ ber.) = 0,221.

Schon früher habe ich die mineralogische Untersuchung und die Mischung des Olbrückgesteins mitgetheilt, doch schien es mir wichtig, mit einem frischen Stücke desselben die gesonderte Analyse, welche ich früher unterliess, auszuführen. In der vor 3 Jahren vollendeten Analyse übersah ich (*errare humanum*) den Chlor-Gehalt; ausserdem wurde die Schwefelsäure und das Wasser von Neuem bestimmt. Die andern der folgenden Bestimmungen sind aus jener ältern Analyse hier wieder aufgenommen.

Noseanphonolith von Olbrück. Spec. Gew. 2,533.

	I.	II. Ox.	
Kieselsäure .	54,02	28,81	
Schwefelsäure	0,69	0,41	
Chlor . . .	0,36		
Thonerde . .	19,83	9,28	
Eisenoxydul .	4,09 ***)	0,91	5,20
Kalkerde . .	2,09	0,60	
Magnesia . .	0,31	0,12	
Kali . . .	5,98	1,02	
Natron . . .	9,88	2,55	
Wasser . .	2,75	2,45	
	100,00		

*) = 6,11 Eisenoxyd mit 1,83 Sauerstoff.

**) = 3,82 Eisenoxyd mit 1,15 Sauerstoff.

***) = 4,54 Eisenoxyd mit 1,36 Sauerstoff.

Sauerstoffquotient = 0,495 oder 0,511.
Gesonderterte Analyse:

Angew. Menge	3,479 gr.	= 100,
unlöslicher Theil*)	1,634 „	= 46,97,
löslicher Theil	1,845 „	= 53,03.

III. Löslicher Theil, IV. Sauerstoffmengen desselben, V. Unlöslicher Theil, berechnet aus I. und III. VI. Sauerstoffmengen.

	III.	IV.		V.	VI.	
Kieselsäure .	36,77	19,08		74,62	39,79	
Schwefelsäure	1,30	0,78				
Chlor . . .	0,68					
Thonerde . .	26,62	12,46		12,19	5,70	
Eisenoxydul .	6,02**)	1,34	7,55	1,92***)	0,43	2,53
Kalkerde . .	3,68	1,05		0,30	0,08	
Magnesia . .	0,16	0,06		0,49	0,19	
Kali . . .	2,49	0,42		9,92	1,69	
Natron . . .	18,15	4,68		0,56	0,14	
Wasser . .	5,19	4,61				
	101,06			100,00		

Sauerstoffquotient von III. (Fe als $\dot{Fe}$) = 1,008,
„ „ „ III. (Fe als $\dddot{\overline{Fe}}$) = 1,041,
„ „ „ V. (Fe als $\dot{Fe}$) = 0,207,
„ „ „ V. (Fe als $\dddot{\overline{Fe}}$) = 0,212.

Die Vergleichung der Phonolithe von Rieden (An. III.) und von Olbrück (I.) lehrt, dass ihre Mischung fast identisch ist, mit

ıllendung zu finden. Derselbe fand in den Gesteinen sen Schilkopf I. und vom Engler Kopf II.

	I.	II.
Kieselsäure .	53,30	54,20
Schwefelsäure	0,77	1,35
Chlor . . .	0,64	0,105
Kalkerde . .	0,64	nicht best.

weit demnach die vorliegenden Analysen zu schliessen , bilden die Noseanphonolithe, indem sie in ihrer Minur innerhalb enger Grenzen schwanken, eine auch in er Hinsicht wohlbestimmte Gesteinsgruppe, welche sich beiden Leucitophyr-Varietäten unterscheidet durch höehalt an Kieselsäure um 4 bis 5 pCt. und eine relativ Menge von Kali.

ı der Gesammtanalyse der beiden Phonolithe die constiı Mineralien und ihre relative Menge zu berechnen, eine noch gewagtere Aufgabe sein als in Betreff der hyre. Es wurde der Versuch nicht gemacht, die Noseanler Gesteine zu berechnen, weil in den Phonolithen von von Olbrück, vom Schilkopf Chlor und Schwefelsäure durchaus andern Verhältniss stehen als bei den obigen Analysen, und deshalb zu vermuthen ist, dass der Nosean ıolith-Grundmasse eine andere Mischung besitzt als jene. lösliche Gemengtheil der beiden untersuchten Phonolithe ı Bezug auf die Basen und die Kieselsäure nicht allzuı Nosean ab. Nichtsdestoweniger kann der Nosean, wenn nach der Menge der Schwefelsäure berechnet wird, nur inge Menge der gelösten Theile betragen. Damit stimmt ə mikroskopische Betrachtung der Phonolith-Schliffe Denn abgesehen von den grossen ausgeschiedenen Kryemerkt man in der Grundmasse nur sparsame kleine Granatoëder. Es möchte die Vermuthung begründet sein, grosser Theil der Grundmasse aus einer mineralogisch stimmten Substanz besteht, der es an Schwefelsäure fehlte, hfalls Nosean zu bilden.

Noseanphonolith ist der Zersetzung durch atmosphäriıflüsse in so hohem Grade unterworfen, dass fast alle Tuff eingeschlossenen, theils die Kuppen bedeckenden stücke mehr oder weniger in ihrer physikalischen und en Beschaffenheit verändert sind. Es ist ohne Zweifel

der hohe Natrongehalt, der diesem Gesteine eine so geringe Widerstandskraft gegen die Verwitterung verleiht. Das zersetzte Gestein verliert Schwefelsäure, Chlor, Natron, nimmt kohlensauren Kalk auf, wobei, wenn die Zersetzung nicht allzuweit fortschreitet, das Gestein in seinem äussern Ansehen noch ziemlich unverändert bleiben kann. Die zersetzten weissen Noseane, welche in dem dunkelgrünen Phonolith im Dachsbusch (Blöcke im Tuffe) sich finden, wurden auf ihren Schwefelsäure-Gehalt geprüft. Sie enthielten keine Spur derselben mehr.

Schliesslich möge die mineralogische und chemische Untersuchung eines veränderten Noseanphonoliths eine Stelle finden. Das zu untersuchende Gestein bildete einen Einschluss im Tuff von Rieden, und erschien dem äusseren Ansehen zufolge keineswegs erheblich verwittert. In einer dichten graulichgrünen Grundmasse liegen Sanidin, Nosean, sehr wenig Glimmerblättchen zum Theil von regulär sechsseitiger, zum Theil von mehr rhombischer Gestalt (indem zwei Seiten des Sechsecks sehr ausgedehnt sind). Die Sanidin-Krystalle sind tafelförmig, meist einfach, ihre Grösse erreicht zuweilen ½ Zoll, sie liegen ungefähr parallel. Die Noseane, weniger als eine Linie gross, haben eine schneeweisse Verwitterungsrinde, während sie im Innern noch dunkel sind. Ausserdem liegen in sehr geringer Zahl unregelmässig gerundete Magneteisen-Körner im Gestein: die Grundmasse braust nicht mit Säure, wohl aber die Oberfläche und das Innere der Noseane. Lässt man ein Gesteinsstück lange in Chlorwasserstoffsäure liegen, so wird seine Farbe noch mehr gebleicht: die

Verwitterter Noseanphonolith von Rieden (Blöcke im Tuff). Spec. Gew. 2,72.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI. Ox.	
Angew. Menge grs.	1,394	2,539					
Kohlensäure			1,41	1,41			
Kieselsäure	53,11		(54,13)	53,11	54,74	29,19	
Schwefelsäure			0,38	0,38	0,39	0,23	
Chlor			0,084	0,08	0,09		
Thonerde	21,37	$\dddot{Fe}$ } 25,45		21,37	22,03	10,31	
Eisenoxydul	4,30			4,30	4,44 *)	0,98	} 3,83
Kalkerde	3,52	(3,66)		3,52	1,77	0,50	
Magnesia	0,43	(0,52)		0,43	0,44	0,18	
Kali		8,71		8,71	8,98	1,53	
Natron		2,43		2,43	2,50	0,61	
Wasser			4,48	4,48	4,62	4,11	
				100,22	100,00		

Sauerstoffquotient ($\dot{Fe}$) = 0,481,

" " ($\dddot{Fe}$) = 0,498.

Gesonderte Analyse:

Angew. Menge 2,889 gr. = 100,
unlöslicher Theil 1,655 " = 57,28,
löslicher Theil 1,234 " = 42,72.

VII. Mischung des löslichen Theils, VIII. derselbe nach Abzug des Wassers und kohlensauren Kalks, reducirt auf 100. IX. Sauerstoffmengen. X. Unlöslicher Theil berechnet aus IV. und VII., und reducirt auf 100. XI. Sauerstoffmengen desselben.

	VII.	VIII.	IX.		X.	XI.	
Kieselsäure	34,77	42,62	22,73		66,32	35,36	
Schwefelsäure	0,91	1,11	0,67				
Chlor	0,21	0,26					
Thonerde	31,44	38,54	18,04		13,76	6,44	
Eisenoxydul	2,99	3,66 **)	0,81		5,24 ***)	1,16	
Kalkerde	2,49	3,05	0,90		1,13	0,32	
Magnesia	0,61	0,75	0,30	} 4,23	0,30	0,12	} 3,91
Kali	3,32	4,07	0,69		12,63	2,15	
Natron	4,84	5,94	1,53		0,62	0,16	
Wasser	10,49						
Kohlensaurer Kalk	7,54 { $\ddot{C}$ 3,32, $\dot{C}a$ 4,22						
	99,61	100,00			100,00		

*) = 4,93 Eisenoxyd mit 1,48 Sauerstoff.
**) = 4,07 Eisenoxyd mit 1,22 Sauerstoff.
***) = 5,82 Eisenoxyd mit 1,75 Sauerstoff.

Sauerstoffquotient von VIII. (Fe als $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$) = 0,952,
„ „ „ VIII. (Fe als $\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$) = 0,969,
„ „ „ X. (Fe als $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$) = 0,293,
„ „ „ X. (Fe als $\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$) = 0,309.

Wenn die Annahme gestattet ist, dass dieser verwitterte Phonolith ursprünglich ebenso zusammengesetzt war wie das Olbrückgestein, so ergiebt sich (abgesehen von dem hinzugeführten Kalkkarbonat) durch Vergleichung der Columnen I. (Olbrück) und V. (zersetzter Phonolith), dass die Verwitterung bewirkt wurde durch Aufnahme von Wasser, durch relative Erhöhung der Kieselsäure, Thonerde, des Eisenoxyduls, durch eine relative oder absolute Vermehrung des Kalis, durch Verminderung des Natrons, der Schwefelsäure und des Chlors. Gleichzeitig sank das spec. Gewicht. Ein in weit höherem Grade zersetzter Phonolith findet sich bei Kempenich, am westlichen Fusse des langgestreckten Englerkopfs. Dies hellgelbe, scheinbar gleichartige Gestein von erdigem Bruche hat ein spec. Gewicht von nur 2,374; der Wassergehalt desselben beträgt 4,11 pCt.

Der Phonolith vom Selberge bei Adenau, der einzige eigentliche Phonolith im vulkanischen Gebiete des Niederrheins hat ein spec. Gew. von 2,631 und einen Wassergehalt = 1,74.

Sucht man unter den vorhandenen Gesteinsanalysen nach solchen Mischungen, welche derjenigen der Noseanphonolithe ähnlich sind, so findet man sie nur unter den Phonolithen. Die Gesteine vom Rothenberge bei Brüx (STRUVE), vom Töplitzer

felsäure-haltige Vulkangesteine, den bisherigen Forschungen zufolge, nur noch folgende: die Nephelinlava von Niedermendig, welche nicht selten als unwesentlichen Gemengtheil Haüyn und nach O. HESSE 0,29 pCt. Schwefelsäure enthält*) und der Haüynophyr von Melfi (bestehend vorzugsweise aus Augit und Haüyn, untergeordnet aus Olivin, Glimmer und — seltener noch — aus Leucit), in welchem RAMMELSBERG 2,44 pCt. Schwefelsäure und 0,52 pCt. Chlor auffand (diese Zeitschr. Bd. XII. S. 273).

In den vulkanischen Produkten vieler dem Meere naher Vulkane (Vesuv, Monte nuovo, Pianura, Procida, Ischia, Lipari, Pantellaria, Santorin, Baula-Kegel auf Island) wurde durch ABICH u. A. eine meist nur sehr geringe Menge von Chlor nachgewiesen. Wenn auch die Chlor-haltige Verbindung jener Gesteine im Allgemeinen nicht bekannt ist — doch enthält nicht nur die Vesuvlava von 1631, sondern auch und zwar in wesentlicher Menge der Trachyt der Scarupata-Klippen an der südlichen Küste von Ischia Sodalith-Krystalle —, so kann es doch nicht zweifelhaft sein, dass die Quelle dieses Chlors im Meerwasser zu suchen ist. Welches aber die Quelle der Schwefelsäure in unsern vulkanischen Gesteinen ist, und unter welchen besonderen Bedingungen sie sich mit einem Silikat verbinden konnte, dies möchte eine ebenso interessante als für den heutigen Zustand geologischer Forschung schwierig zu beantwortende Frage sein.

---

*) In seiner neuen Analyse der Niedermendiger Lava führt Dr. R. MITSCHERLICH (s. diese Zeitschr. Jahrg. 1863 S. 374) einen Gehalt an Schwefelsäure nicht an; wahrscheinlich wurde indess auf diesen Bestandtheil das Gestein nicht geprüft.

3. Zur Geologie der Canaren.

Von Herrn von Fritsch in Zürich.

Hierzu Tafel I.

Durch die beim Ausbruch des gelben Fiebers in Sta. Cruz de Tenerife — October 1862 bis April 1863 — über die gesammte Gruppe der Canarischen Inseln verhängte Quarantäne bin ich zurückgehalten worden, so dass ich mein Reiseziel, die Capverdischen Inseln, nicht erreicht habe.

Auf den Canaren aber wurden meine Untersuchungen vielfach behindert durch die Hemmung des Verkehrs der Inseln wegen der Seuche und durch üble Witterung und anderes Ungemach der Reise. Indess habe ich vom September 1862 bis Mitte Juni 1863 die 7 Hauptinseln der Canarengruppe bereisen können und meine Nachlese auf dem durch L. v. Buch, Lyell und Andere bebauten Felde ist immerhin nicht ganz erfolglos geblieben.

Gerade auf den Canaren hat L. v. Buch seine Theorie von den Erhebungkrateren ausgebildet. Ich habe indess eben so wenig als Lyell, Hartung, Reiss u. A. dort Erhebungskratere

ärung dieser Ringgebirge Senkungen und Einstürze annehmen
ı müssen, bei denen die Massen nicht in den durch blasenför-
ige Emportreibung bei der Hebung entstandenen Hohlraum ein-
sunken sind, sondern allenfalls in eine Höhlung, die sich durch
hlreiche successive Ausbrüche geleert hatte. Wie weit diese
nnahme auch für analoge Erscheinungen, die Somma des Ve-
rs, die Serra der Capverdischen Insel Fogo und den Circus
Jolf) von S. Nicolào, einer andern der Capverden, passe, wer-
n hoffentlich bald die Untersuchungen von Dr. A. Stübel
f diesen Inseln ergeben. Mit Freude habe ich gesehen, dass
ch er diese Ringgebirge nicht als Erhebungskratere betrachtet.
Stübel's Brief an Geinitz im 5. Heft des Neuen Jahrbuchs
863.)

Was die Erhebung selbst anlangt, so sind mir auf den
anaren Petrefakte von Meeresorganismen nicht aus grösserer
öhe als 200 Meter circa bekannt geworden — die Korallen
d Balanen, die ich am Barranco de las angustias auf Palma
den Klüften eines Trappgesteines s. v. v. neben dem Con-
omerat, in einer alten Meeresklippe aufgefunden habe. —
onglomerate, die wahrscheinlich marinen Ursprungs in ihrer
nzen Masse sind, steigen in Palma bis 250 oder 300 Meter,
Canaria bis etwa 400. Dort sind dem Conglomerat, das den
rdöstlichen Theil der Insel hauptsächlich bildet und als Pla-
au vom Isthmus von Guanarteme an nach Tafira und S. Lo-
nzo aufsteigt, Petrefakten-führende Lagen von 1 bis 10 Meter
ächtigkeit eingelagert. Die Schichten sind sehr schwach ge-
igt, offenbar ohne Aufrichtung, aber mit einzelnen Verwerfun-
n emporgehoben worden. Die Verwerfung im Barranquillo
ı S. Catalina bei Las Palmas beträgt mehr als 10 Meter. Die
m Conglomerat eingelagerten Schichten mit Fossilien (Kalke,
eils dicht, theils in Knollen und Kugeln zerfallend, und eine
ge von zusammengeschwemmtem Trachyt- und Basaltdetritus,
e fast sandsteinartig erscheint), mögen an Alter denen von
. Vincente, Baixo und Sta. Maria nahe stehen, mit denen man-
e Arten gemeinsam sind. Jüngere Meeresgebilde überlagern
s Conglomerat und die älteren Schichten nur an einer Stelle,
n Isthmus von Guanarteme; gewöhnlich lagern solche am Fuss
r Steilhänge, die das ältere Conglomerat bildet, sie sind we-
ger gehoben als die älteren Schichten.

Das Profil (Fig. 1) ist in nordwest- — südöstlicher

Richtung der Küste fast parallel gelegt, etwas westlich von der Mündung des Barranco de Tenoya gerade unter 15° 30′ w. L. v. Gr. — Es bedeutet: *a.* grünsteinartiger Trachyt. *b.* Basalt. *c.* und *c′.* älteres Conglomerat; *d.* die ältere Versteinerungsschicht; *d.* die jüngere Petrefaktenlage, zu unterst Conglomerat und Kalk voll Meeresthiere 1 Meter, darüber Dünensand (kalkig-thonig) mit Landschnecken 1½ Meter, *e.* ist ein neuerer Haüynophyrstrom. Auf den punktirt angedeuteten Hügeln im Hintergrund sieht man einige der Gebirgsglieder des Schnittes wieder.

Auch Fuerteventura zeigt ältere und jüngere marine Schichten, doch weniger hoch gehoben als auf Canaria und minder reich an Petrefakten. — In Sta. Cruz habe ich ein Stück Kalkstein mit einer Lima gesehen, angeblich in Hierro (wo?) 50 Fuss über dem Meeresniveau gefunden. Auf Hierro selbst habe ich nur ganz in der Nähe der Küste in geringer Höhe Schichten mit recenten Versteinerungen gefunden, wie solche auch in Gomera, Tenerife, Lanzerote auftreten; vielleicht findet sich aber doch auf Hierro jener Kalkstein als Theil eines älteren Meeresgebildes.

Terrestrische Sedimentärgebilde — Geröll und Conglomerate auf Palma, Gomera, Canaria und Hierro; Dünensandanhäufungen, oft später zusammengesintert; dichtere und lockere tuffartige Kalksteine, letztere auf Canaria, Palma und Tenerife aus Bächen abgesetzt, umschliessen hier und da mehr oder weniger zahlreiche Landorganismen, namentlich Landschnecken. Erloschene Arten kommen darin jedenfalls viel seltener vor als im Dünengebilde des

schlünden) aufgestiegenen Lava bewirkt worden zu sein, nicht durch den Druck von unten. Es finden sich nämlich die Seitenwände freistehender Gänge gewöhnlich nur horizontal oder in schwacher Neigung gefurcht oder geritzt, selten in mehr vertikaler Richtung. Geht man über dem Ausgehenden eines horizontal geklafterten Ganges, so zeigen sich oft dessen Säulen nach der Seite hin gekrümmt, nicht aufwärts gebogen, wie das der Fall sein müsste, wenn der Druck von unten her gewirkt hätte. (Fig. 2. Grundriss, nicht Aufriss.)

Ueber Anschaarung und Kreuzung von Gängen, über ihre Auskeilungen und Verzweigungen, Umbiegungen, Verwerfungen u. s. w. habe ich ziemlich zahlreiche Beobachtungen gesammelt. Ebenso über die häufigen Verschiedenheiten der Saalbänder, die theils lockerer, blasig und fast schlackig, theils dichter, minder krystallinisch oder doch mit kleineren Krystallen als die Hauptgangmasse erscheinen, ja oft glasartig oder pechsteinähnlich werden. — Vielfach bemerkt man an den Saalbändern plattige schiefrige Absonderung, die seltener bis in die Mitte der Gänge fortgeht. Oft erscheint der Gang von ganz gleichartiger Masse. Hebungen durch Gänge und Contaktveränderungen des Nebengesteins sind jedenfalls äusserst seltene Erscheinungen.

Das älteste Gebirgsglied der Canaren, das HARTUNG von Fuerteventura unter dem Namen der Syenit- und Trappformation beschrieb, nachdem L. v. BUCH von Dioriten auf Palma gesprochen, und welches durch REISS als Diabasformation näher charakterisirt wurde, habe ich auf Palma, Gomera und Fuerteventura genauer studiren können als auf Madeira.

Auf Fuerteventura treten Sedimentgebilde, leider ohne Petrefakten und in ganz kleinen, vielfach umgewandelten Partien in dieser Formation auf: Thonschiefer, schiefrige Kalksteine und Conglomerate. Das Diabasgebirge hat Hervorragungen — vielleicht Inseln oder doch Untiefen — mit welliger Oberfläche gebildet, bevor es von jüngeren Eruptionsmassen überschüttet wurde. Nur auf Fuerteventura (Fig. 3) sind grössere Theile des alten Gebirges noch unbedeckt oder doch nur in den früheren Thalmulden bedeckt. Hier zeigt das noch erhaltene ältere Gebirge ebenso wellige Thäler, als wir von Basalten erfüllt sehen. Schroffe Schluchten durchschneiden dagegen auf Palma und Gomera die Diabasgesteine.

Herr HARTUNG hat — Erhebungskratere u. s. w. S. 34

und 38 — die Gesteine, welche Canarias Hauptmasse bilden, zur Diabasformation vorläufig gerechnet. So eigenthümlich die trachyt- und porphyritartigen Gesteine Canarias und ganz besonders die dem Gneiss und Granit bei oberflächlicher Betrachtung ähnlichen Massen auch sind, so glaube ich doch, dass dieselben jünger sind als die Basalte und Trachydolerite (L. v. Buch's Mandelsteine), welche ich von Agaete bis Mogan am Fuss der höheren steilen trachytischen Berge fand. An einigen Stellen wenigstens scheint mir die Ueberlagerung der ersteren durch die Trachyte unzweifelhaft, obschon zwischen der Aldea und Tasarte diese Ueberlagerung nicht nachweisbar sein dürfte, und dort beide Gebirgsarten neben einander stehen in ähnlicher Weise wie anderwärts die gleichen Trachyte und jüngere Basaltmassen. Aber die entschieden jüngeren Basalte haben gewisse petrographische Verschiedenheiten, die Basalte im NW. Canarias werden von Gängen grünen Trachytes, ganz ähnlich dem der Hauptmasse der Insel, durchsetzt; die jüngeren nicht, obschon Ströme solcher Grünsteintrachyte mit dem älteren Meeresgebilde in Berührung treten, das jünger als viele Basalte ist.

Petrographisch aber auch stimmen die Trachyte Canarias nahezu überein mit solchen von Tenerife, Gomera und Fuerteventura, die jünger sind als viele Basalte und zwischen diesen als Gang-Lager und Decken auftreten. Namentlich werden die Gesteine Canarias selbst durch die pechstein- und obsidianartigen Schichten und Knollen den älteren Gebirgsarten des Teydecircus parallelisirt. Somit schliessen sich nach meiner Ansicht an die

bis auf den Trachyt herab wieder vom Thalbach durchbrochen. Die jetzige Thalsohle liegt sogar noch tiefer als die alte vor der Basaltablagerung.

Die Skizze des Tirajanathals (Fig. 4) genügt wohl zur Veranschaulichung des Verhältnisses.

Durch den Einschnitt des Paso de la plata und den Tirajanabach ist eine trachytische Bergmasse vom Centralgebirge abgeschnitten, diese wieder von dem Gebirgsdreieck im SO. durch den niedern Lomo de Fataga abgetrennt. Eine dritte isolirte Masse liegt zwischen dem Bach von Termisas und dem von Tirajana. Vom Rücken im O. des Gipfelpunktes der Insel, des Pico del Pozo de las nieves, kommt eine basaltische Schichtenreihe herab, die den früheren Zwischenraum zwischen dem Berg von Los Gallegos und dem bei Termisas füllt; durch diesen Basalt ist das neue Bachbett eingewaschen.

In Gran Canaria ist nicht selten zwischen dem älteren trachytischen (vorherrschend grünen und tafelartig gesonderten) Schichtensystem und dem auf den höchsten Punkten der Insel anstehenden helleren Gestein, das in den meisten Varietäten sehr reich an Nosean ist, ein basaltischer Schichtencomplex eingeschoben. — Die Noseangesteine, ähnlich manchen Varietäten der Olbrückphonolithe, finden sich im Anayayaberg Tenerifes wieder, auch Gomera birgt analoge Gesteine (vielleicht mit Leucit). In Palma ist das hellgraue trachytische Gestein mancher alten Klippen im Südgebirge sehr haüynreich; auf Tenerife sieht man sogar in dunkelgrünen Trachyten und in deren Tuffen viel Haüyn. — Die Trachyte sind für Fuerteventura, den Nordwesten Tenerifes und den Süden Palmas nicht von grosser Bedeutung, auf Hierro und Lanzerote bemerkte ich gar keine. — Dann stellen die Basalte eine ununterbrochene Gesteinsreihe mit vielen petrographischen Varietäten dar, welche nach oben hin fast unmerklich in die neuen Laven übergeht, die sich auf Kratere und andre Ausgangspunkte zurückverfolgen lassen, oft die deutlichsten Spuren des Fliessens an sich tragen. Die neueren Laven sind entschieden unter einander sehr unähnlich, bald Basalte mit Augit und Olivin, bald Trachydolerite oder wirkliche Trachyte und Obsidiane. Palagonitische Tuffe treten auf der Mehrzahl der Inseln auf. Es sind ganz zweifellos veränderte Rapillen und Aschen. Doch scheinen mir nicht nur submarine Tuffe palagonitisirt worden zu sein, auch supramarine. Die Umwandlung ist nicht selten

Gesteinsspalten entlang am vollständigsten, so dass man förmlich Pechsteingänge vor sich zu haben glaubt. Besonders auffallend waren mir Palagonitkugeln mit Zeolith und Kalkspath zusammengehalten, welche mich einigermaassen an die Porphyrkugeln erinnerten.

Sehr eigenthümlich schienen mir im Tarrothal Tenerifes röhrenförmige, mehr oder weniger runde Hohlräume im Liegenden von Basaltlagen, theils in einem kleinen Wasserriss bei Orotava sichtbar, mehr noch in dem Wasserstollen, den unser liebenswürdiger deutscher Landsmann Herr Fr. Kreitz bei Realejo treibt. Diese Röhren verzweigen sich zum Theil; ihre Stärke ist verschieden, 0,02 bis 0,20 Meter und mehr, bei Gabelungen in der Regel ein Arm weit stärker als der andre. Es rühren diese Hohlräume offenbar von Baumtheilen her, die von der fliessenden Lava umhüllt und verbrannt worden sind, ein schöner Beleg für supramarine Bildung der Laven. Die Arbeiter nennen jene Asthohlräume Cañones und erzählen, dass sie deren von sehr bedeutender Länge — bis etwa 20 Fuss — gefunden haben. Aufrechte (vertikale) Hohlräume der Art habe weder ich gesehen noch einer der Arbeiter; wie es scheint sind die Stämme durch den andringenden Lavastrom erst umgeworfen worden. Interessant ist gewiss das Vorkommen von zahlreichen solchen Röhren in einer Höhe von 100 bis 200 Meter über der See, wo jetzt keine Wälder auf den Canaren sind und höchstens Palmen — die sich nicht verzweigen — oder Dracänen vorkommen, die nur am Ende eines konischen Stammes sich theilen, Kennzei-

4. Ueber die Quecksilber-Grube Vallalta in den Venetianischen Alpen.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Tafel II.

Bei Agördo (1987 Wiener F. üb. M.) *) am Cordevole, 3 Meilen nordwestlich von Belluno (1262 F.), tritt fast ringsum von gewaltigen Kalkgebirgen umschlossen und überragt eine wenig ausgedehnte Masse alter zum Theil metamorphischer Schiefer und rothen Sandsteins zu Tage, welche wegen der Erzlagerstätten, welche sie umschliesst, besonderes Interesse verdient. Während nämlich am nordöstlichen Ende jener Schieferpartie im Imperina-Thale der kolossale Kupferkies-haltige Eisenkies-Stock schon seit Jahrhunderten Gegenstand eines blühenden Bergbaues ist, und durch seinen bisher erschlossenen Erzreichthum nach der Berechnung des Herrn Bergverwalters Sommariva noch auf fernere 180 Jahre sichere Ausbeute gewähren wird, steht seit etwa 10 Jahren am südwestlichen Ende bei Vallalta unmittelbar an der Tyroler Landesgrenze, 3 Stunden von der Kupferhütte im Imperina-Thale entfernt, ein schwunghafter Zinnober-Bergbau im Betriebe, welcher bis 800 Centner Quecksilber im Jahre liefert.

Trotz des in mancher Hinsicht merkwürdigen Auftretens des Quecksilber-Erzes zu Vallalta und des nicht unbedeutenden Förderungsquantums ist bisher nur äusserst wenig über jenes Bergwerk bekannt geworden. So findet man in einer sonst sehr vollständigen Zusammenstellung aller Quecksilber-Vorkommnisse (Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen d. Preuss. Staates Jahrg. 1863) nicht einmal den Namen Vallalta. **)

*) Die Höhen-Angaben sind entnommen der „Zusammenstellung der Höhenmessungen" von A. Senoner (Jahrb. geol. Reichsanst. 1851).

**) Das Zinnober-Vorkommen zu Vallalta ist bereits seit etwa einem Jahrhundert bekannt. Die erste gedruckte Mittheilung über dasselbe finde ich in dem Werke *Dello Stabilimento delle miniere di Agordo, di Corniani degli Algarotti, Venezia* 1823: *„Vallalta ha degl' indizj di antichi*

Mit Rücksicht hierauf möge es mir gestattet sein, die mir von den dortigen Herren Bergbeamten, Direktor Luigi Tomé und Augusto Huster mit grösster Zuvorkommenheit gemachten Mittheilungen zugleich mit eigenen Beobachtungen während meines Besuches von Agordo und Vallalta im September 1863 zu veröffentlichen. Herr Tomé hatte die Güte mir eine von ihm ausgeführte geognostische Karte der Umgegend von Vallalta (welche in etwas verkleinertem Maassstabe dem gegenwärtigen Aufsatze beigefügt ist, s. Tafel II.), sowie eine von ihm in italienischer Sprache (im Jahre 1863) verfasste handschriftliche Beschreibung der Grube zu senden. Herrn Huster verdanke ich eine Sammlung der verschiedenen Gesteine und Erzvarietäten der Grube.

Das Thal der Piave wird zwischen Capo di Ponte oberhalb Belluno und Feltre, auf welcher Strecke dasselbe mit Schichten der Kreideformation erfüllt, weit und offen ist, gegen Nordwesten begrenzt durch steil aufgerichtete Kalkschichten, welche theils der Jura- theils der Triasformation angehören; an deren südlichen Fuss, sanfte Hügel bildend, sich Grünsand-, Mergel- und Sandsteinschichten der Kreideformation anlegen. Die von Norden her in die Belluneser Thalweitung mündenden Flüsse: die Piave selbst, der Cordevole und der Miss haben das Kalkgebirge in engen, nur durch Kunst gangbaren Schluchten durchschnitten. Einen eigenthümlichen Anblick gewähren die Oeffnungen der Schluchten des Cordevole und des Miss bei Perono (1264 F.). Die Kalkschichten von Südwesten nach Nordosten streichend, star-

Felsenthore in jene engen Bergrisse ein. Jenen Kalkwänden entstürzten in vorgeschichtlicher Zeit die kolossalen Steine, welche ein wahres Felsenmeer von mindestens einer halben Quadratstunde Oberfläche bildend, noch heute durch grossartige Verwüstung in Erstaunen setzen.

Die oben genannten Thäler des Miss und des Cordevole sind auf eine Strecke von 3 Stunden Felsenrisse im eigentlichen Sinne des Worts. Quer gegen das Streichen der Kalkgebirge eindringend entblössen sie in hohen Felswänden die Schichtenlage. Diese engen Thalschluchten sind den Kalkmassen der Venetianischen Alpen vorzugsweise eigen; sie führen die Bezeichnung Canal. Canal del Miss heisst die wilde Schlucht vom Dorfe Miss bis hinauf zur oberen Thalweitung, wo die Kalkschichten verschwinden. Canal di Agordo ist die Felsenenge von Perone bis zur Mündung des Imperina-Thals. Oberhalb Perone nehmen die Kalkschichten bald eine ungefähr horizontale Lage an, an deren Stelle indess weiter aufwärts ein stärkeres Fallen tritt, welches am Imperina-Berge 80 Grad gegen Südwesten beträgt. Bei der Einmündung der Imperina-Schlucht ändert sich plötzlich der Charakter des Thals und der Berge. Ein weiter Thalkessel thut sich auf, in dessen Mitte der stadtähnliche Flecken Agordo liegt. Dass dieser Kessel ursprünglich von einem See eingenommen war, beweisen die mächtigen Schutt- und Geröllmassen, welche sich am untern Ende der Weitung aufgehäuft haben vor dem Anfange des Canals von Agordo, durch den sich allmälig die aufgestauten Wasser entleerten. In Agordo sieht man sich umgeben von sanft gewölbten Wald- und Fluren-bedeckten Höhen, hinter welchen ringsum die nackten gelblichweissen Wände der Kalk- und Dolomitberge erscheinen. Die gegen Nordwesten aufsteigende Dolomitmasse „le Palle di S. Lucano" ist eine der schöngeformtesten unter den zahlreichen ähnlichen Bergen Tyrols und Venetiens.

Der so auffallend veränderte Charakter der nächsten Umgebung von Agordo, im Vergleiche zu dem wilden, 3 Stunden langen Felsenriss, durch welchen die Strasse aufwärts gestiegen, entspringt aus dem Auftreten einer beschränkten Masse älterer Schiefer- und Sandsteinschichten. Sie erscheinen zuerst unter dem überlagernden Kalkgebirge bei La Valle in der Misiaga-Schlucht, wenig östlich von Agordo, verbreiten sich gegen Südwesten bis etwas über die Tyroler Grenze hinaus über einen

Raum von etwa 3 Stunden Länge, bei einer Breite von weniger als 1 Stunde. Obgleich nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehend kann die Schiefer-Ellipse von Agordo doch als äusserste nordöstliche Zunge der grösseren Schiefermasse aufgefasst werden, welche von Primiero bis Pergine einen beinahe vollständigen Ring um den Granit der Cima d'Asta bildet. Während die Kalk- und Dolomitgebirge, welche gegen Norden und Süden sich über den mehr sanft gewölbten Schieferrücken emporthürmen, fast menschenleere Einöden sind, hat sich auf dem Schieferterrain eine vergleichsweise dichte Bevölkerung in zahlreichen Dörfern angesiedelt. Seine bedeutendste Höhe erreicht das Schiefergebirge im Monte Armerole 4816 F. ü. M. oder 2829 F. über der Schwelle der Kirchenthüre von Agordo; während die umliegenden Kalkgebirge 8-, 9-, ja 10000 Fuss erreichen und übersteigen.

Das Schiefergebiet wird vorzugsweise durch dreierlei Gesteine gebildet: 1) schwarzen Thonschiefer, welcher in Graphitschiefer übergeht, 2) grünen Schiefer, zuweilen Uebergänge in Chloritschiefer zeigend, 3) weissen talkigen Quarzit oder quarzreichen Talkschiefer.

Diese Gesteine scheinen mehrfach mit einander zu wechseln und im Streichen in einander überzugehen. Hierdurch sowie durch eine gleiche Lagerung erweisen sie sich als eine zusammengehörige Bildung. Das Streichen sämmtlicher Schichten ist von Südwesten nach Nordosten gerichtet, also parallel dem Streichen der in diese Schiefermasse eingesenkten Thäler. Das Fal-

der Hütte als Gestellstein Anwendung findet, trennt die Erzmasse vom schwarzen Schiefer, dem gegen Nordwesten grüner Schiefer auflagert. Der schwarze Schiefer ist von vielen Quarzschnüren und Quarzwülsten durchzogen. Gegen Nordwesten liegt mit gleicher Lagerung auf den metamorphischen Schiefern rother Sandstein, welcher eine schmale Zone längs des ganzen Nordwest-Randes der Schieferpartie bildet. Gegenüber Agordo auf der rechten Seite des Cordevole sind in einem schönen Profil diese Sandsteinschichten entblösst; sie streichen h. 3, also ungefähr parallel der grossen Axe der Schieferpartie und fallen 28 Grad gegen Nordwesten.

Dr. W. FUCHS, dessen Werk, die Venetianer Alpen nebst geognostischem Atlas (1844), noch jetzt die Hauptquelle für die geognostische Kenntniss jener Gegenden ist, beobachtete, dass das Bindemittel des Sandsteins in den untern Lagen mehr thonig, in den oberen mehr kalkig ist. Versteinerungen sind in dem Sandstein selten und wenig mannigfaltig. FUCHS führt aus den unteren Schichten einen Unio-ähnlichen Zweischaler auf, aus den

---

mite qui le sépare du schiste noir est partout très-nette. Il en est de même au contact du minérai. La séparation est complète, au point de présenter quelques dangers aux ouvriers, en permettant au minérai de se détacher spontanément de la roche. Le schiste recoupe parfois la masse dans diverses directions. Il renferme alors lui-même des cristaux de pyrite. Dans tous les cas les traces métalliques ne dépassent jamais l'enveloppe, et le schiste noir amène toujours la cessation des recherches."

Ueber den Erzstock des Imperina-Thals s. auch B. v. COTTA in „Berg- und Hüttenmänn. Zeitung v. BORNEMANN und KERL" 1862 No. 50. In Betreff dieser schätzenswerthen Arbeit erlaube ich mir gestützt auf die Mittheilungen des Herrn Berg-Inspektors LÜRZER v. ZECHENTHAL zu Agordo zwei übrigens unwesentliche Irrthümer zu berichtigen: 1) die Längenaxe des Hauptkiesstocks, nicht unpassend von COTTA mit einer wulstigen flachgedrückten Wurst verglichen, ist nur etwa 14 Grad (nicht 20 Grad) gegen Nordosten geneigt, welche Neigung mit derjenigen der Thalsohle Imperina ungefähr übereinstimmt. 2) Mattone nennt man nicht schlechtweg den weissen Talkquarzit, sondern nur die meist dunkle Varietät desselben, welche zwar zahlreiche Eisenkies-Krystalle eingemengt enthält, indess wegen ihrer Armuth nicht Gegenstand der Gewinnung sein kann (Matto = Narr; also Mattone etwa taubes Gestein). — Die jüngsten Mittheilungen über den Hüttenprocess von Agordo, den Angaben LÜRZER's entnommen, finden sich in JOHN PERCY's Metallurgie, bearb. von KNAPP (1863) S. 372—379. — Man steht übrigens zu Agordo im Begriffe die Kernröstung sowie den Schmelzprocess ganz aufzugeben und alles Kupfer nur als Cementkupfer zu gewinnen.

höheren *Myacites elongatus* SCHL., *Pecten discites* BR., *Posidonomya Becheri* BR. „Im Imperina-Thale, schon an den tieferen Punkten, gewöhnlich jedoch erst in den höheren, wechsellagern die thonig-glimmerigen Schichten des Sandsteins mit schwachen Lagen oolithischen Kalks, den nach und nach glimmerreiche Kalkmergel verdrängen, an welchen, hin und wieder in ungeheurer Zahl, in Kohle umgewandelte Pflanzenreste erscheinen, die der SCHLOTHEIM'schen Abbildung von *Lycopodiolithes arboreus* durchaus gleichen" (FUCHS S. 5). — Dieser rothe Sandstein gehört den Untersuchungen der Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt zufolge den Werfener Schichten, also dem Trias-Sandstein, an. Derselbe erscheint nicht nur am nordwestlichen Rande der Schieferpartie, sondern bildet auch eine schmale, steilstehende kleine Schichtenmasse, welche sich an der Ausmündung des Imperina-Thals an den Thonschiefer lehnt. Dieser Sandsteinmasse, welche sich indess gegen Südwesten sehr bald auskeilt, ist eine mächtige Gypsmasse eingelagert. Bei Betrachtung des Profils am unteren Ende der Imperina-Schlucht, kann man sich der Vermuthung nicht erwehren, dass ehemals die Sandsteindecke über der ganzen Schiefermasse ausgebreitet gewesen sei.

In enger Beziehung zum rothen Sandstein erscheint an mehreren Punkten der nordwestlichen Grenze besonders am südwestlichen Ende unserer Schiefer-Ellipse rother Quarzporphyr, von Conglomeraten begleitet.

Ueber den bisher genannten Bildungen folgen nun, an der südöstlichen Grenze mit steiler südöstlicher Anlagerung, an der

schliesst, folgen wir der Thalsohle Imperina, um nach dem 3 Stunden entfernten Vallalta zu gelangen.

Die Thalsohle bildet fast in ihrer ganzen Erstreckung die Grenze zwischen den flach sich erhebenden Schieferhöhen zur Rechten und den prallen Kalksteinwänden zur Linken; sie ist grossentheils erfüllt mit Geröllmassen. Doch in der Gegend des Pizzini-Schachts am südwestlichen Ende des in Abbau stehenden Erzstocks tritt im Bachbette selbst in einer Breite von mehreren Lachtern die Kiesmasse zu Tage. Sie hat dem Wasserlaufe Widerstand geleistet, und verursacht einen kleinen aber interessanten Wasserfall. Weiter aufwärts engt sich das Imperina-Thal ein, und an gleicher Stelle schnürt sich, nach den Mittheilungen der Herren SOMMARIVA und v. HUBERT (welche die Güte hatten, mich zu begleiten) die Erzmasse in der Tiefe zusammen. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass das Imperina-Thal, wenngleich es seine Entstehung der Gesteinsgrenze zwischen schwarzem Schiefer und Kalkstein verdankt, zum Theil durch die von der Oberfläche eindringende Zersetzung des Eisenkieses seine jetzige Gestalt erhalten hat. Höher hinauf liegen an der Ausmündung einer von Norden kommenden sehr kleinen Schlucht, am Sasso della Margarita, mehrere klaftergrosse Blöcke Kupferkies-haltigen Eisenkieses, welche die südwestliche Fortsetzung des Erzstocks beweisen. Ja, eine gute Stunde von der Schmelzhütte entfernt bei dem Dorfe Tisér finden sich die Spuren einer so weiten Fortsetzung der Erzmasse. Am Heerde eines Bauernhauses soll dort nämlich Kies anstehen.

Vor Tisér erreicht man die niedrige Wasserscheide zwischen den Bächen Imperina und Miss, welche zugleich die Mitte der Längenerstreckung der Schiefer-Ellipse bezeichnet. Gegen Südwesten breitet sich der obere Theil des Miss-Thals aus, ein Längenthal bildend. Das nordwestliche Gehänge erhebt sich allmälig, mit Wald und Fluren bedeckt, das südöstliche wird durch eine blendendweisse Kalkwand gebildet. Dieses Kalkgebirge durchbricht der Bach in einer 3 Stunden langen Felsenschlucht, dem Canal von Miss, einem treuen Abbilde des Canals von Agordo. Gegen Südwesten erblickt man das Hochthal geschlossen durch hohe unersteigliche Kalkgebirge, an deren nördlichem Fuss der Weg nach Primiero führt. Unmittelbar vor jenen, das Thal gegen Süden völlig absperrenden Felswänden liegt, dort, wo der Miss den aus dem Thal delle Moneghe strömenden

Pezzea-Bach aufnimmt, die Quecksilber-Hütte, und etwa 10 Minuten aufwärts am Pezzea die Grube Vallalta.

Die geognostischen Verhältnisse von Vallalta sind (vergl. Tafel II.) verwickelter als diejenigen im übrigen Theile der Schieferpartie. Während der Eisenkies-Stock in der nordöstlichen Hälfte unseres Gebiets ausschliesslich mit dem metamorphischen Schiefer in Verbindung steht, erstreckt sich bei Vallalta die Zinnober-Imprägnation auf die verschiedensten Gesteine, Conglomerat, rothen Sandstein, rothen Quarzporphyr, Talkschiefer, schwarzen Thonschiefer, Gyps.

An dem Zusammenfluss des Pezzea mit dem Miss streichen die metamorphischen Schieferschichten ungefähr von Südsüdwesten nach Nordnordosten und fallen 75 Grad gegen Westen; sie bestehen im Liegenden aus einer schmalen Zone von Talkschiefer und im Hangenden aus einer breiten von Thonschiefer. Dem Talkschiefer sind untergeordnete Massen eines glänzend schwarzen, abfärbenden Graphitschiefers eingelagert. Etwa 800 Meter südlich von jenem Zusammenfluss erscheint eine Quarzporphyr-Masse, zwischen den Schieferschichten als ein Lagergang emporbrechend. Weiter gegen Südwesten bildet der Porphyr am Ufer des Pezzea pralle Felswände, in deren Klüften sich Flussspath und Schwerspath finden (nach Fuchs). Der Porphyr ist begleitet von einer mächtigen Bildung von Conglomerat und rothem Sandsteine, welche in scheinbar unregelmässiger Weise mit einander wechseln. Die bisher genannten Gesteine setzen wenig erhabene Vorhöhen zusammen, hinter welchen in grosser Nähe gegen Süden die

Mit Zinnober imprägnirte Porphyr-Stücke am Ufer des
zzea-Bachs waren es, welche vor etwa einem Jahrhunderte
s Aufmerksamkeit der Venetianischen Edelleute Nani und Pi-
ni auf die Quecksilber-Lagerstätte von Vallalta lenkten. Sie
tzten nahe am Ufer des Bachs den Stollen Nani an und trie-
n denselben gegen Osten 100 Meter weit. Als man in den
sterbauen desselben die Wasser nicht mehr bewältigen konnte,
öffnete man 90 Meter nördlich, 16 Meter tiefer als das Mund-
ch des erstern den Lösungs-Stollen Pisani. In jener Zeit
achte man die Erze zur Destillation nach Venedig, und zwar
s Belluno, ein Weg von 8 Stunden, auf Saumthieren. Die
sten dieses Transports waren aber zu hoch; und so musste
an die Arbeiten in Vallalta wieder einstellen. Doch wurden
im Anfange dieses Jahrhunderts wieder aufgenommen unter
r Leitung von MELCHIOR ZANCHI, Berginspektor in Agordo.
rselbe liess am Zusammenfluss des Pezzea mit dem Miss einen
ollen gegen Süden treiben, welcher mit 750 Meter Länge die
nnober-Lagerstätte, 80 Meter unter der Sohle des Pisani-Stol-
ns, hätte erreichen müssen. Doch musste aus Mangel an Geld-
tteln die Arbeit auch hier eingestellt werden, nachdem der
ollen nur etwa 200 Meter Länge erreicht hatte.

Im Jahre 1852 richtete die Societá Veneta Montanistica,
nöthigt durch die glücklichen Erfolge ihres Braunkohlenberg-
us bei Valdagno im Vicentinischen ihr Augenmerk auf Val-
ta. Am 18. Juli setzte der Berg-Ingenieur JOSEPH BAUER
n O'Connor-Stollen an, dessen Richtung sich als sehr glücklich
wies.

Dieser Stollen (s. das Profil Tafel II.) dringt gegen Süd-
ten normal gegen das Streichen der Schichten ein. Die ersten
Meter stehen in einem unvollkommen schiefrigen Conglome-
te (*b*), dessen spärliche rothe Grundmasse Stücke von Talk-
hiefer und Quarzit umschliesst. Es folgt eine nur 2 Meter
ächtige Bildung von gelblichem Talkquarzit (*c*), in dessen
vollkommen schiefriger Talkmasse unregelmässig gewundene
nien- bis Zoll-breite Schnüre von gelblichem Quarz verlaufen.
eser Talkquarzit nimmt gegen Südwesten an Mächtigkeit zu.
as Liegende dieses Talkquarzits (*c*) bildet eine schmale Schicht
n „Porphyr-Sandstein" — *Arenaria schistosa porphyrica* —
). Dies ist ein Arcose-ähnliches Gestein, in dessen Grund-
asse (einem innigen Gemenge von Feldspath und Quarz) un-

vollkommen ausgebildete Körner von Feldspath und Quarz, kaum 1 Linie gross, dazu viele sehr kleine Blättchen von schwarzem Magnesiaglimmer liegen. Auch diese Bildung nimmt gegen Südwesten an Mächtigkeit zu.

Dann durchquert der Stollen auf eine Länge von 24 Meter rothen Quarzporphyr (*e*). Es ist dies wohl das äusserste nordöstliche Trumm der Porphyrmasse, welche schon Fuchs als am Pezzea-Bache anstehend erwähnt, und welche dann gegen Primiero fortsetzend an Mächtigkeit stets gewinnt. Haton (a. a. O.) sagt von diesem Porphyr, dass die Grundmasse dunkelroth sei, und die lichtrothen wohlausgebildeten Feldspath-Krystalle eine Grösse von 4 bis 5 Mm. erreichen, der Quarz in erbsengrossen Körnern vorhanden sei.*)

Dem Porphyr folgt ein zweites Lager von „Porphyr-Sandstein" (*d*), 14 Meter, welches sich gegen Südwesten in einer Entfernung von 45 Meter vom O'Connor-Stollen auskeilt. Der im Liegenden folgende bräunlichrothe Sandstein (*f*) mit sehr vielen kleinen Blättchen von zersetztem Glimmer und gerundeten Quarzkörnern, hat nur eine Mächtigkeit von 1,5 Meter. Auf der Grenze zwischen dem „Porphyr-Sandstein" (*d*) und dem rothen Sandstein (*f*) wurde die Todros-Strecke gegen Süden aufgefahren, welche mit Zinnober stark imprägnirte Schichten aufschloss. Es war namentlich ein kleines Mittel von nur wenigen Metern Ausdehnung nahe dem südwestlichen Ende des „Porphyr-Sandsteins."

Der O'Connor-Stollen durchbricht alsdann eine 4 Meter

hen letztern und dem Graphitschiefer fand sich gediegenes
ecksilber.

Der Erzstock wird gebildet durch ein Conglomerat mit tal-
ger Grundmasse, welche gerundete Körner von Gyps, Kalk-
ath und auch Quarz umschliesst. Zinnober in kleinen Körnern
id Trümmern erfüllt das Gestein. Während das geschilderte
n Erzstock bildende Gestein 0,2 bis 1 pCt. Quecksilber ent-
lt, so nimmt an einzelnen Stellen die Zinnober-Imprägnation
rgestallt zu, dass derber Zinnober die vorherrschende Grund-
asse bildet, und darin Gyps-, Kalkspath-, Quarzkörner sowie
ele Blättchen von Magnesiaglimmer liegen. Für eine solche
nnober-reiche Abänderung des Amasso fand ich das spec. Ge-
cht = 4,150, woraus man auf einen Quecksilber-Gehalt von
gefähr 24 pCt. schliessen kann. Der Amasso wird ausserdem
n zahlreichen, unregelmässig verlaufenden derben Zinnober-
ingen und -Schnüren durchsetzt, in deren Begleitung auch
rps-Schnüre auftreten. Kleine Krystalle von Eisenkies liegen
in grosser Zahl im derben Zinnober.

Der O'Connor-Stollen steht auf einer Strecke von 30 Meter
diesem Zinnober-reichen Mittel, und da dasselbe 76 Grad ge-
n Nordwesten einfällt, so ergiebt sich daraus eine Mächtigkeit
n 29 Meter für das Zinnober-Lager. Das Liegende desselben
den wenig mächtige Schichten von rothem Glimmer-Sandstein
d von schwarzem Graphitschiefer. Nachdem man mit dem
llen diese durchfahren, arbeitete man noch 47 Meter im Talk-
hiefer, welcher auch hier häufige Spuren von Zinnober enthält.
einer Entfernung von 33 Meter gegen Nordosten vom O'Connor-
ollen findet das Zinnober-Stockwerk sein Ende, indem sein
erschnitt eine eiförmige Gestalt hat. Rings um dasselbe legt
h eine Hülle von Graphitschiefer. Im Liegenden wird die
aphitschiefer-Schicht schmaler, und keilt sich aus, während die
ndstein-Schicht, welche im Liegenden zwischen dem Graphit-
hiefer und dem Stockwerk erscheint, gegen Südwesten an Mäch-
keit gewinnt.

Mittelst der Schielin-Strecke verfolgte man die Grenze des
nnober-Lagers im Hangenden, und erreichte mit 45 Meter ein
rphyrtrumm, welches sich weiter gegen Südwesten stark mit
nnober imprägnirt erwies. Auch hier enthält der Porphyr viele
rps-Schnüre. In diesem Porphyr wurde die Schielin-Strecke
0 Meter aufgefahren. Es behält das Gestein auf dieser ganzen

Länge eine fast konstante Mächtigkeit von 12 Meter. An der Grenze des Concessions-Feldes wendet sich die Schielin-Strecke in einem weiten Bogen gegen Süden und Südosten, und durchfährt die mit Zinnober imprägnirten Gesteinsschichten ihrer ganzen Mächtigkeit nach bis zur Kalkgrenze.

Von dem Punkte an, wo im Liegenden die Schicht schwarzen Graphitschiefers sich auskeilt, dehnt sich die Zinnober-Imprägnation bis an den Kalk aus, sodass hier die Lagerstätte eine Mächtigkeit von etwa 200 Meter erreicht. Sie wird in ihrer Mitte der Länge nach getheilt durch die oben erwähnte gegen Südwesten stets mächtiger werdende Sandsteinschicht. Mit dieser grösseren Ausdehnung der Lagerstätte gegen Südwesten ist indess eine Verarmung an Zinnober verbunden. In ihrem südwestlichen Theile stellt sich die Lagerstätte als ein Complex von Erzmitteln dar, welche mit einander durch Ramifikationen verbunden sind, und besteht aus einem Conglomerat von thonig-talkiger Grundmasse mit Einschlüssen von Kalkstein, Quarz und Porphyr. Darin tritt viel, zuweilen durch Zinnober rothgefärbter Gyps auf, theils in Nestern und Schnüren, theils in kleinen Körnern dem Conglomerate eingemengt. Diese ganze Bildung ist mehr oder weniger mit Zinnober imprägnirt. Reichere Mittel fand man indess mit dem südlichen Theile der Schielin-Strecke nicht auf. Wohl aber wurde in der Nähe der Stelle, wo die Schielin-Strecke sich gegen Süden wendet (etwa unter dem Mundloch des Nani-Stollens) ein besonders reiches Erzmittel angefahren. Dasselbe hatte zwar nur eine Mächtigkeit von 12 Meter,



Wasser- und Wetterführung dient. Da die Versuchsbauten gegen die Teufe des Erzstocks die günstigsten Resultate eröffneten, so fand man sich (1862) bewogen, das Projekt Zanchi wieder aufzunehmen. Dieser tiefe Lösungsstollen wird eine Länge von 750 Meter erreichen.

Die Tiefe des Baues unter Tage beträgt jetzt 140 Meter. Die höchste Abbausohle liegt 33 Meter über, die tiefste 44 Meter unter der Sohle des O'Connor-Stollens.

Eine Abnahme des Erzreichthums mit der Tiefe ist nicht wahrnehmbar. Der Gehalt des gewonnenen Erzes ist ein sehr verschiedener und schwankt in allen Graden zwischen 0,2 und 75 pCt.

Das spec. Gewicht mehrerer Proben bestimmte ich (bei 19 Grad C.) wie folgt:

1) Dichter Zinnober mit erdigem Bruche und von ziegelrother Farbe (sogenanntes „Ziegelerz" der Idrianer Bergleute) = 3,631.

2) Derber siegelrother Zinnober, mit vielen eingemengten Blättchen von Magnesiaglimmer, Gyps- und Quarz-Körnchen = 4,150.

3) Feinkörniger Zinnober von dunkler Farbe („Stahlerz") ähnlich dem sogenannten Quecksilberlebererz = 6,350.

Nimmt man nun das Gewicht der Gesteinseinmengung = 2,65 an, so enthalten obige Erze folgende Procente Zinnober (spec. Gewicht = 8,0):

1) 18,3 pCt. + 81,7 pCt. Gestein,
2) 28,0 „ + 72,0 „ „
3) 69,1 „ + 30,9 „ „

Diese Proben enthalten demnach folgende Mengen Quecksilber (Zinnober, HgS, mit 86,2 pCt. Hg) 1) 15,77, 2) 24,14, 3) 59,56 pCt.

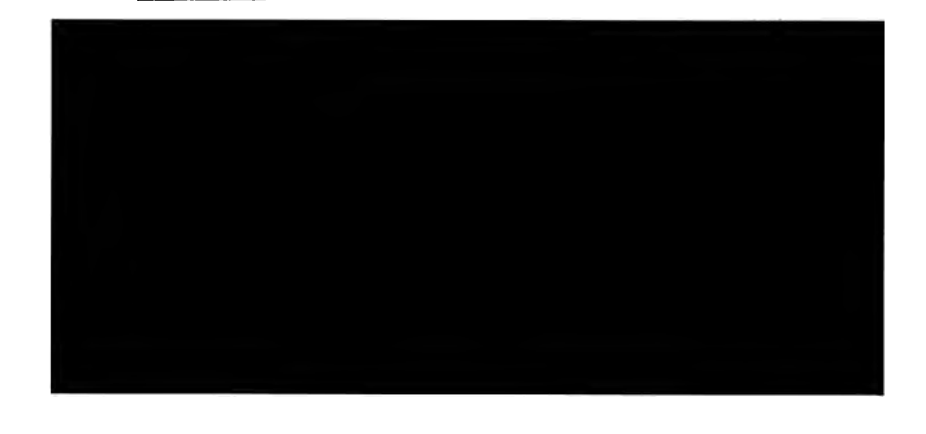
Der mittlere Gehalt der geförderten Erze an Quecksilber erreicht indess kaum mehr als $\frac{3}{4}$ pCt. Nichtsdestoweniger wurden erzeugt im Jahre 1857 schon 360 Centner (à 50 Kilogr.) Quecksilber, im Jahre 1858 820 Centner; und auf dieser Höhe soll sich die Produktion in den letzten Jahren gehalten haben.*)

*) Zur Vergleichung mögen folgende Angaben über das Produktionsquantum und den Erzgehalt der wichtigsten Zinnober-Bergwerke dienen (s. Albert Nöggerath, Quecksilberbergwerke von Almaden und Alma-

Der Abbau der Erzmittel geschieht nach dem Princip des Firstenbaus, und erfolgt vorzugsweise mittelst zweier Gesenke, welche unter die O'Connor-Sohle hinabgehen. Die Hütte von Vallalta liegt auf der linken Seite des Miss, unmittelbar unterhalb seiner Vereinigung mit dem Pezzea. Sie enthält bis jetzt zwei etwa 35 Fuss hohe Schachtöfen, welche mit Condensations-Kammern und -Cylindern verbunden sind. Bei der Anlage der Hütte ist indess die Aufstellung noch eines dritten Ofens vorgesehen worden. Der Transport des Quecksilbers geschieht in ledernen Beuteln, und zwar bis Agordo auf Saumthieren.

Während die Zinnober-Lagerstätte ausser Eisenkies keine anderen metallischen Mineralien führt, finden sich an einigen andern Punkten des Thals von Vallalta erwähnenswerthe Erzlagerstätten. Viele Spatheisenstein-Gänge erscheinen im Schiefergebirge an verschiedenen Orten des Thals, namentlich am „Pian della Stua" auf der rechten Seite des Miss, nahe dem Eintritt des Flusses in den „Canal." Einer jener Gänge ist 2 Meter mächtig, auf demselben wurde noch vor nicht langer Zeit Spatheisenstein für den Hochofen von Primiero gewonnen.

Es scheinen auch ehemals Kupfererz-Gänge im Thale von Vallalta Gegenstand des Bergbaues gewesen zu sein. Ein Versuchsstollen auf Kupfererz, welchen die Venezianische Gesellschaft auf dem linken Ufer des Miss nahe der Hütte in einer Länge von 100 Meter treiben liess, ist indess bisher nicht von dem erwünschten Erfolge begleitet gewesen.



Der glückliche Erfolg des Zinnober-Bergbaues von Seiten der Venetianischen Gesellschaft veranlasste eine in Primiero gebildete Gesellschaft, ihrerseits auf Tyroler Gebiet die südwestliche Fortsetzung der Zinnober-Lagerstätte zu suchen. Zu dem Zwecke trieb sie auf dem linken Ufer des Pezzea-Bachs den Stollen Terrabujo. Doch waren bis zum Herbste des vorigen Jahres die gewünschten Resultate noch nicht erlangt worden, indem man nur sehr schmale Zinnober-Schnüre mit dem Stollen überfahren hatte.

5. Das Vorkommen des Apatites und Flusses auf den Zinnerzlagerstätten in Schlaggenwald.

Von Herrn A. M. Glückselig in Elbogen.

Eine der reichsten Fundstätte der beiden obengenannten Mineralien ist Schlaggenwald. Das dortige Vorkommen zog die Aufmerksamkeit der Mineralogen bei der Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher zu Karlsbad im hohen Grade auf sich und mehrseitig wurde ich aufgefordert, eine monographische Beschreibung desselben zu geben. Es sei mir erlaubt, ehe ich zu dem speciellen Theile übergehe, einige Worte über das Vorkommen von Schlaggenwald überhaupt und über dessen geologische Verhältnisse zu sagen.

Schlaggenwald liegt ungefähr eine Stunde südlich von Elbogen entfernt, dessen Granite bis nahe gegen dasselbe sich erstrecken. Um Schlaggenwald selbst ist Gneiss das anstehende Gestein, dessen Schichten an manchen Stellen von auffallend geringer Mächtigkeit sind. Hier und da findet man in demselben grosse Ausscheidungen von verschieden gefärbten Glimmern, die aber bis jetzt leider noch nicht näher untersucht sind. Sowohl

zwischen ihnen und den Stockwerken streichen geneigt die Gänge, die auch erzführend sind, doch ist ihre Ausfüllung nicht konstant. Sie erstrecken sich weit in's Gebirge, so dass man selbst noch bei Elbogen zuweilen Zinnerz findet.

Das Mineralvorkommen Schlaggenwalds ist ein sehr reiches und mannigfaltiges, wie das nachstehende Verzeichniss der daselbst beobachteten Arten nachweist:

Albit, Amethyst, Apatit, Arsenikalkies, Arsenikkies, Beryll, Biotit, Blende, Buntkupfererz, Calcit, Desmin, Digenit, Dolomit, Euchroit, Fluss, Gyps, Karpholith, Kabaltblüthe, Kupfer gediegen, Kupferkies, Kupferlasur, Kupfermalachit, Kupfermanganerz, Lithionglimmer, Margarit, Millerit, Molybdänglanz, Molybdänocker, Muskowit, Nakrit, Orthoklas, Phosphorit, Prosopit, Quarz, Rothkupfererz, Scheelit, Schörl, Schwefelkies, Siderit, Silber gediegen, Skorodit, Steinmark, Topas, Triplit, Uranglimmer (beide Arten), Uranpecherz, Wismuth gediegen, Wismuthglanz, Wismuthocker, Wolfram, Wolframocker, Zinnerz. In früherer Zeit sollen auch Bleiglanz, Nickel- und Kobalterze in Abbau-würdigen Mengen vorgekommen sein.

Der Apatit kommt in Schlaggenwald theils krystallisirt, theils in nachahmenden Gestalten, theils derb als Phosphorit vor. Die Krystalle haben fast ausschliesslich den Habitus von Prismen und sind daher beim Vorherrschen von ∞P säulenförmig, beim Ueberwiegen von oP tafelförmig. Sehr selten nimmt die Pyramide durch ihre Ausdehnung und Entwicklung auf die Form der Krystalle Einfluss. Folgende Krystallgestalten wurden von mir beobachtet, doch kann ich dieselben nur in allgemeinen Symbolen ausdrücken, da die Krystalle und besonders die complicirtesten Formen so zwischen Quarzkrystallen eingeschlossen sind, dass ohne Zerstörung der Stufe ihre Isolirung unmöglich ist.

$\infty P \cdot oP$ oder $oP \cdot \infty P$ nicht sehr häufig, da gewöhnlich das zweite Prisma hinzutritt, so dass die am häufigsten vorkommende Form $\infty P \cdot oP \cdot \infty P_2$ ist. Der verstorbene Professor ZIPPE besass einen spargelgrünen Krystall dieser Form $P \cdot oP$, dessen Achsenlänge nahezu 1″ betrug. Ferner wurden beobachtet:

$P \cdot \infty P \cdot oP$ — $P \cdot 2P \cdot oP \cdot \infty P$ — $\infty P \cdot oP \cdot P_{\frac{3}{2}}$ —
$\infty Pn \cdot oP \cdot$ — $\infty P \cdot oP \cdot \infty P_2 \cdot P_2$ — $\infty P \cdot oP \cdot P \cdot 2P \cdot P_2$
∞Pn — $\infty P \cdot oP \cdot P_2 \cdot 2P_2 \cdot \infty Pn \cdot mPn \cdot$ —
$\infty P \cdot oP \cdot \infty P_2 \cdot P_2 \cdot 2P_2 \cdot \infty Pn \cdot \infty Pn_2$.

Die Pyramiden erscheinen, wie schon gesagt, meist sehr untergeordnet: die Pyramiden der 1. Ordnung als Abstumpfung der Grundkanten; die Pyramiden 2. Ordnung als Abstumpfung der Grundecken, selten nur in halber Zahl an den abwechselnden Ecken = R; die Pyramiden 3. Ordnung kommen als schräge Abstumpfung der Ecken der an den abwechselnden Mittelkanten liegenden Flächenpaare, daher in der pyramidalen Hemiedrie NAUMANN's zum Vorschein.

Die Flächen der sechsseitigen Prismen sind meistens der Hauptaxe parallel gestreift. Dies findet sich sowohl bei denen der ersten als jenen der zweiten Ordnung statt. Manchmal unterscheiden sich diese Flächen durch verschiedenen Glanz und verschiedene Beschaffenheit. Sie sind manchmal glätter, manchmal rauher als die der ersten Ordnung. Auf einem Stücke sind die Flächen von ∞ P2 mit einem leichten Anflug von krystallinischem Quarz bedeckt, während die der ersten Ordnung ganz rein sind. Entsprechend dem hemiedrischen Vorkommen der Pyramiden zweiter Ordnung erscheinen auch die Prismen derselben, wiewohl selten, mit der halben Anzahl der Flächen. Oefter aber sind die Flächen des verwendet stehenden Prismas abwechselnd breiter und schmäler, so dass sie zwei dreiseitigen Prismen angehören. Auch kommen sechsseitige Säulen vor, an denen die Hälfte der Flächen gestreift, die abwechselnden glatt sind. Diese Prismen sind daher als eine Combination von ∞ R ∞ mit ∞ R2 anzusehen, ein Vorkommen, welches beim Quarz häufiger beobachtet wird. Sehr selten erscheint das zwölfseitige Prisma ∞ Pn selbstständig.

ng entstanden oder nach dem Gesetze gebildet, dass zwei oder
ihrere Individuen sich mit einer Fläche parallel der Haupt-
s aneinanderlegen; diesen danken die kammförmigen Aggre-
te ihre Entstehung.

Krystalle, die eine der Decrescenztheorie entsprechende Zu-
mmesetzung haben, kommen öfter vor. Kleine sechsseitige
ismen legen sich mit parallelen Hauptaxen an einander, so
ss sie vereint ein grosses Individuum bilden. Die Basis ist dann ent-
der glatt oder sie erscheint mosaikartig aus lauter kleinen Hexagonen
sammengesetzt; manchmal bleibt diese Fläche uneben, ist stark
immernd, weil viele kleine Krystall-Enden über ihr Niveau heraus-
gen. Sie bleibt bei diesen Decrescenzformen auch oft vertieft.
e Vertiefung erscheint in der Regel kreisrund und ist mit
arz oder Steinmark erfüllt. Die langen nadelförmigen Kry-
lle vereinigen sich oft zu büschelförmigen oder parallelstäng-
en Aggregaten, die in ihrem Aussehen an manche Aragonite
nern. Sie verlieren den Glasglanz und schimmern perlmutterartig.

Nicht uninteressant dürfte die Bemerkung sein, dass beim
romorphit von Bleistadt (Braunblei), welcher mit dem Apatite
mer und isomorph ist, in Bezug auf Krystallisation ganz ähn-
he Erscheinungen vorgekommen, nämlich die Höhlungen an
n Basalflächen, die Decrescenz durch kleine Prismen und die
schelförmige Aneinanderreihung von Krystallnadeln, wobei der
anz aus dem demantartigen in den Glasglanz übergeht. Von
chahmenden Gestalten kommen die schon erwähnten auf Zwil-
gsbildung beruhenden kammförmigen Aggregate und Tropf-
inbildungen vor. Letztere haben selten die Form echter Sta-
ktiten. Sie sind immer mit einer sie durchsetzenden Röhre
rsehen, die oft mit deutlich theilbarem blauen Fluss oder selbst
it derlei Krystallen ausgefüllt sind. Auf meinen Exemplaren



sitzen aussen Cubooktaëder von blauem Flusse. Häufiger bilden diese Tropfsteine rabenfederstarke Röhren, die verschieden gewunden ein mit Phosporit verkittetes Aggregat bilden und von den Bergleuten als Wurmstein bezeichnet werden. Höchst selten entstehen freie Bogen, die deutlich aus kleinen Prismen zusammengesetzt sind. Vor längerer Zeit kamen Kugeln aus diesem Mineral bis zu 3 Zoll im Durchmesser vor. Sie sind von radialfasriger Struktur. Kleinere aufsitzende Kugeln von Erbsengrösse, deutlich aus Krystallnadeln gebildet, wurden in der jüngsten Zeit gefunden.

Der Phosphorit ist entweder ganz amorph oder hat geringe Spuren von Theilbarkeit; er ist im Ganzen selten. Pseudomorphosen, die bestimmt nach Apatit entstanden sind, wurden noch nicht beobachtet. Es kommen, jedoch höchst selten, sechsseitige Säulen von Steatitmasse vor, die aber ihrer Länge und sonstigen Beschaffenheit nach wahrscheinlicher nach Beryll oder Quarz gebildet sind. Auf manchem Quarze mit rauher, gleichsam zerfressener Oberfläche findet man hexagonale Vertiefungen, die offenbar von zerstörten Apatitkrystallen herrühren. Die angebliche Paramorphose des Apatits, der Prosopit oder wenigstens ein ihm sehr nahe stehendes Mineral, soll nach Professor ZIPPE in Schlaggenwald vorkommen. Mir ist derselbe unbekannt.

Die Apatitkrystalle haben vorherrschend Glasglanz, der mitunter so hoch ist, dass er sich dem Demantglanze nähert. Andererseits geht er in Fettglanz über oder die Stücke werden seiden- oder perlmutterglänzend. Der Phosphorit ist stets matt,

che Schichten unterscheiden, von denen vier weiss und durchsichtig, drei braun und undurchsichtig sind. Prismen, deren Mantelfläche eine vom Kerne verschiedene Farbe zeigt, sind gerade nicht sehr selten. In der Regel ist der Mantel grünlich, der Kern blau, doch findet auch das umgekehrte Verhältniss statt. Manchmal ist die Basalfläche durch einen dunkeln Ring von den Seitenflächen getrennt. Bei einem Prisma von lauchgrüner Farbe gehen vom Centrum gegen die Ecken regelmässig gelbe Radien ab. — Der chemischen Constitution nach ist der Apatit von Schlaggenwald ein reiner Fluorapatit, von der Formel $3\dot{C}a_3 \ddot{\ddot{P}} + CaFl$.

Die Krystalle desselben sitzen gewöhnlich auf Quarz, selten auf Zinnstein auf, mitunter sind sie ganz in Steinmark eingebettet. Bei diesen findet man zerbrochene Säulen, die wieder durch Steatitmasse verkittet sind. Sie werden von Flusspath, Desmin, Topas, Kupferkies und Steinmark begleitet und theilweise davon bedeckt. Nadelförmige Wolframkrystalle sitzen häufig zwischen Apatitnadeln.

Hartmann sagt mit Recht in seinem Handbuche der Mineralogie, dass meist nur die grünen Varietäten reich an Combinationen sind. Nur an grünen Krystallen erscheint die Pyramide in grösserer Ausdehnung. Es kommen aber auch andersgefärbte Individuen mit mehrfachen Combinationen vor. Doch herrscht bei diesen stets ∞P vor.

Der Phosporit erscheint als Ausfüllung schmaler Gänge; auf ihm sitzt (selten) krystallisirter Gyps, auch schliesst er zuweilen Gänge von grünem Fluss ein. Im Magnesiaglimmer eingeschlossen findet man auf den Halden grünen amorphen Apatit, der sehr reich an Kieselerde ist. Ob diese nur Beimengung sei oder in chemischer Verbindung stehe, ist nicht näher untersucht.

Mit dem Apatit enge verbunden ist der Fluss, so dass es nothwendig erscheint, denselben der Vollständigkeit wegen zu berücksichtigen und sein Vorkommen zu beschreiben. Er ist in Schlaggenwald so reich vertreten, dass man nur wenige oryktognostische Stücke dieser Lagerstätte finden dürfte, auf welchen nicht ein oder der andere Krystall desselben zu finden wäre. Von Krystallgestalten wurden von mir bis jetzt beobachtet: Selbstständig: $\infty 0 \infty$ — 0 — $\infty 0$. In Combination:

$\infty 0 \infty \cdot 0 - \infty 0 \infty \cdot \infty 0n -$

$\infty 0 \infty \cdot m0m - \infty 0 \infty \cdot m0n \cdot$

$0 \cdot \infty 0 \infty - 0 \cdot m0.$

$\infty 0 \cdot \infty 0 \infty \cdot m0m \cdot$

Ausserdem kommt der Fluss in kugligen Aggregaten von rauher Oberfläche, aber stets mit deutlichem Blätterdurchgange vor. Die Krystalle sind meist klein, jedoch findet man Würfel und Oktaëder mit zolllangen Kanten. An den Krystallen sind die Würfelflächen meist glatt. Erscheinungen der von SACCHI an den Krystallen aus England beobachteten Polyedrie habe ich an Exemplaren unseres Fundorts nicht aufgefunden. Die Flächen des Oktaëders sind stets matt und rauh, die des Granatoids glatt und glänzend. Die Combinationsflächen des Fluorids sind matt, während die des Leucitoids und Adamantoids glänzend sind. Nach dem Gesetze der Durchdringung gebildete Zwillinge werden bei Hexaëdern häufig beobachtet. Die Axen der einzelnen Würfel schneiden sich in verschiedenen Richtungen. Sehr häufig sind durch Decrescenz gebildete Formen, zu denen auch die oben erwähnten kugligen Aggregate gehören. Durch sie erscheinen die Krystallflächen oft rauh und uneben. Es kommen ganz aus kleinen Würfeln aufgebaute Oktaëder, Cubooktaëder und Combinationen des Würfels mit dem Fluorid vor. Ich besitze einen kleinen Krystall dieser Combination, der dadurch merkwürdig ist, dass das Hexaëder unvollkommen ausgebildet erscheint, indem seine Eckkanten fehlen, wodurch dasselbe eine kreuzförmige Gestalt hat. An einigen blassgrünen Krystallen dieser

nfang, letztere der Ausgangspunkt ist. Professor KENGOTT, m ich, als er noch in Wien weilte, eine Suite meiner Flussystalle von Schlaggenwald zur Ansicht sandte, beschrieb mehre derselben in den Verhandlungen der kais. Akademie der 'issenschaften. Er rechnet auch ein weisses Oktaëder, dessen ken durch blaue genau nach den Axen orientirte Rauten-Dokaëder ersetzt sind, zu den Krystallen, die Decrescenzerscheingen bieten, bemerkt aber dabei, dass das k. k. Hof-Mineralienbinet in seiner reichen Suite dieses Minerals kein ähnliches tück besitze. Am Flusse von Schlaggenwald kann man das orkommen von Krystallen in Krystallen häufig beobachten, und gleich von solchen derselben Species oder von denen einer anrn Art. Schon oben erwähnte ich eines in einem blauen uten-Dodekaëder eingeschlossenen weissen Oktaëders; ferner nd ich einen röthlich-weissen Würfel von einem weissen Okëder umhüllt; in einem weissen Würfel ist ein Granatoid einschlossen, das sich durch die zarten blauen Contouren seiner anten verräth. Meergrüne Cubooktaëder enthalten blaue Würl, die so gestellt sind, dass ihre rhomboëdrische Axe mit der ramidalen des Oktaëders zusammenfällt. Am häufigsten findet an diese Einschlüsse an Hexaëdern. Sie enthalten andere Heëder, entweder central oder excentrisch gestellt. Die Axen s umhüllenden Krystalls und jene des umhüllten sind entweder ralllel oder schneiden sich unter rechten Winkeln, welche letzre Erscheinung an die Durchkreuzungs-Zwillinge erinnert. An eissen Hexaëdern sind nicht selten alle Ecken durch blaue 'ürfel ersetzt; manchmal tritt noch ein solcher im Centrum auf d die Zeichnung des Krystalls mahnet nun an jene des Chiaolithe. Selbst in anscheinend amorphen Stücken findet man regelmässig vertheilte Würfel von dunkelblauer oder violetter arbe. Apatitnadeln werden häufig von Fluss umschlossen und rchdringen denselben mehrfach. Ein perlmutterglänzendes ündel von Apatitnadeln ist von blauem blättrigen Fluss eingellt, den wieder röthlich-brauner undeutlich krystallisirter Apatit ngiebt. Quarzkrystalle durchsetzen Flusskrystalle und wern von ihm umhüllt, wodurch häufig vorkommende Spurensteine itstehen. Karpholithnadeln dringen in blauen Fluss ein, ebenso ndet man die nadelförmigen Krystalle des Wismuthglanzes in mselben eingeschlossen. Krystallinischer Quarz bedeckt zu-

weilen die Flusswürfel ganz, doch sind bis jetzt keine dadurch entstandene Umhüllungs-Pseudomorphosen aufgefunden worden.

Der Fluss sitzt auf Quarz und Apatit, selten auf Zinnstein auf. In neuerer Zeit findet man ziemlich häufig wassergrüne Flusswürfel, die auf Desmin sitzen. Letzterer bedeckt Quarze und Zinngraupen, und lässt sich oft als Schale von der Unterlage trennen, die dann auf ihrer Unterseite alle Einzelheiten des bedeckten Krystalles genau wiedergiebt. Kleine Fluss- und Topaskrystalle bilden mitunter ein sehr nettes Krystall-Gehäufe. Auf blauem Flusse sitzen die schönsten Krystalle von Calcopyrit, die theils noch ihre ursprüngliche messinggelbe Farbe zeigen, theils lebhafte Anlauffarben haben. Häufig sind sie so dunkelblau, dass man sie auf den ersten Blick nicht von der Unterlage unterscheidet. Oefter trifft man auf den Flächen der Flusshexaëder quadratische oder rundliche Vertiefungen, deren Ränder mit rothem pulverigen Eisenoxyd bedeckt sind. Sie rühren offenbar von zersetztem Kupferkies her. Die blaue Farbe ist bei dem Flusse unsers Fundorts die vorherrschende, doch trifft man auch weiss, röthlich, meergrün, wassergrün gefärbte Individuen. Die erwähnten Einschlüsse wirken natürlich ändernd auf die Farbe ein. Durch selbe erscheint das Mineral manchmal gefleckt und selbst geflammt. Eigentlich amorphe Varietäten kommen nicht vor, da bei allen der Blätterdurchgang entschieden ausgesprochen ist. Sie sind von blauer oder grüner Farbe. Stinkfluss wurde in Schlaggenwald noch nicht gefunden.

6. Die Gliederung der oberen Trias nach den Aufschlüssen im Salzschacht auf dem Johannisfelde bei Erfurt.

Von Herrn E. E. Schmid in Jena.

Die Anlage eines Steinsalz-Bergwerks auf dem Johannisfelde bei Erfurt hat eine Gelegenheit dargeboten, die Schichtenfolge des Keupers und Muschelkalks in der Mitte des Thüringer Beckens kennen zu lernen, so günstig, wie sie kaum wieder einmal zu erwarten ist. Die zwei Schächte sind so weit, dass das aus ihnen geförderte Gestein ein Urtheil über die mittlere Beschaffenheit der Schichten gestattet, und die Schichten liegen so nahe horizontal, dass man die senkrechten Maasse der Mächtigkeit gleichsetzen darf.

In den Jahren 1862 und 1863, während die Schächte abgeteuft wurden, bin ich zu wiederholten Malen an Ort und Stelle gewesen und wurde von Herrn Bergmeister Busse auf das Freundlichste in meinen Untersuchungen unterstützt. Ich durfte die Halde, auf welcher das Gestein von Lachter zu Lachter durch eingesteckte Pflöcke bezeichnet war, ungestört absuchen. Herr Bergmeister Busse gestattete mir eine genaue Besichtigung seiner eigenen, sehr vollständigen Sammlung, er hatte die besondere Güte, mir die „Nachweisung über die beim Abteufen der Erfurter Steinsalz-Schächte bekannt gewordenen Gebirgsschichten" mitzutheilen, und war zu jeder ihm möglichen Auskunft bereit. Indem ich die folgenden Ergebnisse aufstelle, befinde ich mich mit Herrn Bergmeister Busse in vollkommenem Einverständniss.

Schichten-Folge im Salzschacht auf dem Johannis-Felde bei Erfurt.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
1. Dammerde	6	—	6	—
2. Geschiebe, meist aus Gesteinen des Thüringer Waldes bestehend	31	10	37	10
3. Mergelbrocken in Thon eingehüllt	—	8	38	6
4. Grober Kies	4	—	42	6
5. Conglomerat	—	6	43	—
A. Keuper 459 Fuss 2 Zoll.				
6. Gyps, derb	—	5	43	5
7. Dunkelgrauer thoniger Mergel	3	1	46	6
8. Grauer thoniger Mergel mit Gyps	1	5	47	11
9. Blauer Mergel mit Gyps in Lagen und Körnern	59	9	105	8
10. Blauer Mergel mit knolligen Einlagerungen von krystallinischem Gyps	18	10	124	6
11. Fester blauer Mergel	12	2	136	8
12. Gyps	—	8	137	4
13. Mergel	36	4	173	8
14. Gyps	—	8	174	4
15. Mergel von schwachen Gyps- und Steinsalz-Adern durchzogen	133	4	307	8
16. Mergel, sehr leicht verwitternd	39	4	347	—
17. Mergeliger Kalk mit eingesprengtem Bleiglanz, sehr zerklüftet	—	8	347	8
18. Mergel, leicht verwitternd	47	2	394	10
19. Mergel, etwas fester	20	8	415	6
20. Mergel mit Gyps in Bänken, Schichten und Schnüren	86	8	502	2
B. Lettenkohlen-Gruppe 189 Fuss 3 Zoll.				
a. Cycadeen-Sandsteine 132 Fuss.				
21. Feinkörniger Sandstein, nach unten schiefrig, reich an organischen Ueberresten, namentlich Zähnen von kleinen Sauriern und Fischen				

	Mächtigkeit Fuss	Zoll	Tiefe Fuss	Zoll
ter Mergel	1	—	636	10
iger Schieferletten und schiefriger Sandstein	5	—	641	10
ter Mergel	1	8	643	6
ıferletten	6	4	649	10
ter Mergel	—	8	650	6
körniger Sandstein	—	2	650	8
ıferletten	1	6	652	2
lstein	1	9	653	11
ıferletten mit *Lingula tenuissima* Br.	13	4	667	3
nkalk mit Drusen von Braunspath und Cölestin	1	—	668	3
ıferletten	9	—	677	3
nspath mit Hohlräumen, diese von Soole füllt	1	—	678	3
ıferletten	2	—	680	3
ter Kalk	—	8	680	11
gel	10	—	690	11
ınkalk mit grossen Cölestin-Krystallen	—	6	691	5

C. Oberer Muschelkalk 166 Fuss 7 Zoll.

a. Fischschuppen-Schichten 38 Fuss.

		Fuss	Zoll	Fuss	Zoll
gelschiefer		—	10	692	3
k		—	3	692	6
gelschiefer		—	9	693	3
k	Auf den Schichtungs-Flächen liegen Fischschuppen von der Form des *Gyrolepis tenuistriatus* Ag., oft dicht neben einander; dazwischen Zähne von *Saurichthys apicalis* Ag. und *S. acuminatus* Ag., *Acrodus Gaillardoti* Ag., *A. lateralis* Ag., *Thelodus inflatus* Schm., *Th. inflexus* Schm., *Palaeobatus angustissimus* Mey. Seltner *Ceratites nodosus* v. B. Colonien von *Gervillia socialis* Quenst. in grossen dünnschaligen und verdrückten Exemplaren mit *Lima striata* Münst.	—	5	693	8
gel		2	8	696	4
k		—	8	697	—
gel		—	4¼	697	4¼
k		—	2¾	697	7
gel		1	3	698	10
k		—	3	699	1
gel		2	3	701	4
k		—	3	701	7
gel		1	5	703	—
k		—	10	703	10
gel		—	10	704	8
k		1	2	705	10
gel		5	10	711	8
k		1	8	713	4
gel		—	9	714	1
k		1	7	715	8
gel		—	7	716	3
k		2	3	718	6
gel		1	2	719	8
k		—	2	719	10
gel		—	1	719	11
k		1	1	721	—
gel		—	7	721	7
k		—	1	721	8
gel		—	2	721	10
k		—	1¼	721	11¼
gel		2	2¾	724	2
k		—	6	724	8
gel		1	9	726	5

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
78. Kalk mit Schwefelkies	—	11	727	4
79. Mergel und Kalk	2	1	729	5

b. Terebratula-Schicht 11 Zoll.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
80. Conglomerat von Schalen der *Terebratula vulgaris* SCHLOTH.	—	11	730	4

c. Discites-Schichten 62 Fuss 10 Zoll.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
81. Mergel	2	9	732	6
82. Kalk mit Colonien von *Pecten discites* BR.	4	7	737	1
83 Kalk- und Mergelschiefer	3	9	740	10
84. Kalk	—	5	741	3
85. Kalk - und Mergelschiefer mit *Pecten discites* BR., *Gervillia socialis* QUENST., *Lima striata* MÜNST., *Nautilus bidorsatus* SCHL., *Ceratites nodosus* B., Fisch-, selten Saurier-Resten	41	7	782	10
86 Kalk und Mergel in dünnen Platten und Schiefern	6	1	788	11
87. Kalk mit Colonien von *Pecten discites* BR., *Ceratites nodosus* B. und *Nautilus bidorsatus* SCHL.	—	8	789	7
88. Kalk und Mergel in dünnen Platten mit Fisch-Schuppen	2	6	792	1
89. Kalk mit Fischschuppen, Fisch- und Saurier-Zähnen	1	1	793	2

d. Gervillia-Schichten 48 Fuss 6 Zoll.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
90. Kalk in dünnen Platten (2 bis 4 Zoll stark) mit schwachen (1 bis 1½ Zoll starken) Zwischenlagen von Mergelschiefer mit Colonien von *Gervillia socialis* QUENST. und vereinzelten Exemplaren von *Pecten laevigatus* BR., *P. discites* BR., *Lima striata* MÜNST., *Mya elongata* SCHL., *M. ventricosa* SCHL., *Terebratula vulgaris* SCHL., *Nautilus bidorsatus* SCHL., *Ceratites nodosus* B.	45	2	838	4

b. Dolomitischer Kalkschiefer mit Gyps und Anhydrit 161 Fuss 4 Zoll.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
. Anhydrit	4	—	910	—
. Kalk	2	10	912	10
. Anhydrit	4	2	917	—
. Kalk	11	—	928	—
. Anhydrit	2	6	930	6
. Kalk, grau bis schwarz, bituminös bis stinkend beim Anreiben	68	4	998	10
. Anhydrit	17	—	1015	10
. Kalk, hellgrau	—	5	1016	3
. Anhydrit	4	2	1020	5
. Kalk, hellgrau	21	10	1042	3
. Anhydrit	14	9	1057	—
. Anhydrit mit späthigem Gyps	4	6	1061	6
. Kalk, grau	3	1	1064	7
. Anhydrit	2	9	1067	4

c. Steinsalz mit Anhydrit über 100 Fuss.

	Mächtigkeit Fuss	Mächtigkeit Zoll	Tiefe Fuss	Tiefe Zoll
. Steinsalz	4	—	1071	4
. Anhydrit mit dolomitischem Kalk	5	6	1076	10
. Steinsalz mit 2 bis 4 Zoll starken Zwischenlagen von Anhydrit	62	—	1138	10
. Anhydrit	2	10	1141	8
. Steinsalz	1	—	1142	8
. Anhydrit	3	6	1146	2
. Steinsalz in 2 bis 4 Zoll starken Schichten, dazwischen Anhydrit in ¼ bis 4 Zoll starken Schichten	22	—	1168	2
Anhydrit.				

Die Schichten des **Keupers**, welche der Salzschacht durch-
kt, entsprechen derjenigen Entwickelung dieser Formation,
lche sich in den weiteren Umgebungen Erfurts überhaupt dar-
tet. Ich schliesse dies nicht allein aus der Mächtigkeit von
9 Fuss, — denn diese könnte hier beim Keuper wie bei an-
n Gliedern der Trias grösser sein als anderwärts —, sondern
h aus dem Auftreten des eigentlichen Gypslagers, welches
er No. 10 aufgeführt ist. Die Bezeichnung „knollige Einla-
ungen von krystallinischem Gyps", welche Herr Bergmeister
SSE gewählt hat, trifft vollkommen zu. Trotz einer Mächtig-
t von 18 Fuss 10 Zoll zieht sich der Gyps nicht ununterbro-
n und gleichmässig zwischen den Schichten fort, sondern er
vielmehr in einzelne flache Klumpen aufgelöst; seine Farbe
nicht grau von eingemengtem Mergel, sondern an vielen Stel-
schneeweiss, seine Absonderung keine schiefrige, der Schich-
g des Keupers entsprechende, sondern eine krystallinisch-blätt-

rige. Ein gleiches Gypslager findet sich, nur noch von wenigen der höchsten Mergelschichten des Keupers bedeckt, an der Höhe südlich Ottenhausen, welche das Becken des ehemaligen grossen Weissensees beherrscht, und ausgebreitet nördlich der Helbe zwischen Günstedt und Herrnschwende. Allerdings streichen die Gypslager des Keupers nicht regelmässig fort; so liegt die mächtige Gypsplatte von Weissensee, deren südlich ausstreichende Köpfe die steilen Abhänge der Weissenburg bilden in der Mitte des Keupers, während sich ein gleich mächtiges, gleich ebenschiefriges, gleich mergeliges Gypslager im Salzschacht (No. 20) erst an der untern Grenze des Keupers vorfindet; indessen ist die Uebereinstimmung der Gypsknollen an den genannten und andern Stellen so gross, dass ich an ihrer Zugehörigkeit zu einem geognostischen Niveau nicht zweifle.

Der Lettenkohlen-Gruppe fehlt ganz ausnahmsweise der sonst allgemein verbreitete dolomitische Ocker-Mergel als Schluss-Glied. Davon scheint sich in der That keine Spur vorgefunden zu haben, während die nächsttieferen Sandsteine, denen ich wegen der daraus schon von vielen Stellen bekannten und von mir darin fast überall bemerkten Cycadeen-Reste den Namen „Cycadeen-Sandstein" beilege, in gewöhnlicher Weise entwickelt sind und ebenso die Schieferletten; nur ist die Lettenkohle sehr spärlich vorhanden und bildet keine einigermaassen selbstständige Zwischen-Schichten; dagegen treten die auch anderwärts dem Schieferletten untergeordneten, wegen ihrer vielfachen Benutzung zur Darstellung von Cement wichtigen

Strontianerde	43,68 pCt.
Kalkerde . .	1,26 „
Baryterde .	0,51 „
Schwefelsäure	53,39 „
Eisenoxyd .	0,28 „
	99,12 pCt.

Die Mächtigkeit des oberen Muschelkalks (166 Fuss 7 Zoll) ist etwa die dreifache von der an der Saale und Ilm beobachteten.

Seine obere Abtheilung, entsprechend dem, was sich in den Umgebungen von Jena als sogenannte Glasplatten- und glaukonitische Kalkschichten darstellt, besteht hier aus einem petrographisch sehr einförmigen Wechsel von Kalkmergeln und mergeligen Kalken mit Vorwalten der ersten in den obern Schichten, der letzten in den unteren. Sie enthalten ziemlich viel Talkerde; mitunter treten auf den Bruchflächen glasschneidende Körnchen hervor, doch sind diese äusserst klein; nach Behandlung mit Säuren bleibt ein äusserst fein vertheilter Rückstand von sehr heller, niemals grüner Farbe, der nur eine Spur freier, durch kohlensaures Natron ausziehbarer, also aus zersetztem Silikat herrührender Kieselsäure enthält. Sowohl die kreideartigen Kalkknollen der oberen als auch die glaukonitischen und sandigen Gesteine der mittleren Schichten fehlen vollständig, dagegen ist der Reichthum an Fischschuppen sehr gross; derselbe steigert sich am höchsten zwischen 104 und 105 Lachter Tiefe, d. i. etwa zwischen No. 52 und 57. Leider habe ich diesen Reichthum erst an den auf die Halde geworfenen Steinplatten bemerkt und kann desshalb nicht angeben, wie viele eigentliche Fisch-Schuppen-Schichten vorkommen; doch ist nicht zu bezweifeln, dass sie sich mehrfach wiederholen auch über No. 52 und unter No. 57; eine tiefere unter No. 88 und 89 aufgeführte Wiederholung gehört sogar einer tieferen Abtheilung des obern Muschelkalks an. Trotz dieser häufigen Wiederholung habe ich Schuppen nur von der Form des *Gyrolepis tenuistriatus* und, *Acrodus Gaillardoti* Ag. ausgenommen, keine Zahnform aufgefunden, welche der fast einzigen Fischschuppen-Schicht zwischen den glaukonitischen Kalken der Höhen zwischen Jena und Apolda und nördlich weiter zwischen Ilm und Saale fehlte. Alle Gesteine dieser Abtheilung und die meisten Gesteine der andern Abtheilungen haben frisch gebrochen dunkle, schwärzlichgraue

Farben, die nach dem Trockenwerden ein wenig lichter werden, nach Monate langer Aufbewahrung selbst in dunkeln Räumen oft bis zu lichtgrau ausbleichen. Ein besonderes Interesse gewährt die Kalkschicht No. 78, knapp über der unteren Grenze der Abtheilung. Der Kalk ist grau mit weissen späthigen Streifen, entsprechend den Querschnitten unbestimmbarer Muschelschalen, und bald grösseren bald kleineren Einschlüssen von Schwefelkies. Ob alle Schwefelkies-führenden Kalke, die sich jedoch sparsam auf der Halde zerstreut fanden, aus einer und derselben Schicht (No. 78) herrühren oder aus mehreren, kann ich zwar nicht entscheiden, halte es aber für wahrscheinlich, dass einige zu No. 84 gehören. Indem ich bei dieser Gelegenheit über alle andern Erzspuren zugleich Rechenschaft ablege, habe ich zu bemerken, dass ich das unter No. 17 im Keuper aufgeführte Bleiglanz-Vorkommen nur in der Sammlung des Herrn Bergmeister Busse gesehen und nicht weiter untersucht habe, und dass ich den Horizont für sehr kleine, zum Theil deutlich sphenoïdisch krystallisirte Kupferkies-Vorkommnisse nicht angeben kann. Um die lokale Eigenthümlichkeit dieser obersten Abtheilung des oberen Muschelkalks zu bezeichnen, wähle ich dafür in unvorgreiflicher Weise den Namen „Fischschuppen-Schichten."

Die Terebratula-Schicht, obgleich kaum 1 Fuss mächtig, ist so weit verbreitet, als mir die thüringische Trias im Einzelnen bekannt ist. Sie findet sich auch im Salzschacht. Die meisten Schalen sind, wie gewöhnlich, etwas verdrückt; unge-

sind meist wohlerhalten und mit scharfen Zuwachsstreifen versehen.

Discites- und Gervillia-Schichten haben hier die bedeutende Mächtigkeit zusammen von 101 Fuss 4 Zoll; sie ziehen sich mit derselben auch weiter fort, namentlich nach der Alacher Höhe, wie die Steinbrüche im tiefen Thaleinschnitte zwischen Tiefthal und Schattirode zeigen.

Auf Namen kommt zwar wenig an, ich habe jedoch den Namen „Pectiniten-Schichten" mit dem „Discites-Schichten" vertauscht, um dem Missverständnisse vorzubeugen, als ob ich damit den vorzugsweisen Verbreitungsbezirk aller Pectiniten meine, während *Pecten laevigatus* am häufigsten, aber doch immer vereinzelt zwischen den Mergeln der Gervillia-Schichten vorkommt. Unter den Discites- und Gervillia-Schichten verstehe ich Schichtenreihen, zwischen denen Colonien von *Pecten discites* und *Gervillia socialis* auftreten, allerdings weder in bestimmter Zahl, noch an bestimmten Stellen, noch mit bestimmter Mächtigkeit. *Pecten discites* zeigt sich nur innerhalb dieser Schichten so angehäuft, dass man die Anhäufung eine coloniale nennen kann. *Gervillia socialis* führt freilich den Art-Namen mit vollem Recht; ihre Schalen finden sich fast immer gesellig beieinander; allein gleich dicht neben einander erinnere ich mich nicht, sie in andern Schichten gesehen zu haben, wie in den danach benannten; ausserdem ist nicht blos ihr Erhaltungszustand innerhalb dieser Schichten ungewöhnlich gut, sondern auch ihre Entwickelung ungewöhnlich üppig, insofern sich hier die grössten Exemplare finden.

Schalen von *Nautilus bidorsatus* und *Ceratites nodosus* waren auf der Halde des Salzschachtes zahlreich zerstreut; ihr eigentlicher Verbreitungsbezirk ist hier auf die Discites- und Gervillia-Schichten ausgedehnt; doch kommen sie auch noch in den höheren Fischschuppen-Schichten vor, während mir aus den tieferen Striata-Kalken nichts davon bekannt wurde. Die Exemplare von *Nautilus bidorsatus* sind oft sehr gross; ihre Schale, auch die der Wohnkammer, ist häufig erhalten, aber gewöhnlich sehr verdrückt und zerbrochen. Die Exemplare von *Ceratites nodosus* haben meist eine mittlere Grösse von 75 bis 95 Mm. Durchmesser. Die Schalen haben mitunter einen dünnen Ueberzug von Schwefelkies. Häufig fehlen sie nach aussen, so dass die Scheidewände der Kammern zu sehen sind; mitunter sieht man tiefere Durchschnitte bis zum Sipho; die Schalen waren offen-

bar bereits vorher abgerieben und aufgebrochen, ehe sie vom Mergel eingehüllt wurden. Ein Exemplar zeichnet sich dadurch aus, dass unter neun auf der Seite des letzten Umgangs hervortretenden Radialrippen sechs vom Mittelknoten aus sich gabeln, und je zweien Knoten an der Rückenkanten entsprechen.

Das Auftreten des Striata-Kalks im Salzschacht weicht in keiner Weise ab von demjenigen am östlichen Rande des Thüringer Beckens. Von oolithischer Struktur, die sich innerhalb dieses Gliedes nicht selten einstellt, ist auch nicht eine Andeutung zu bemerken.

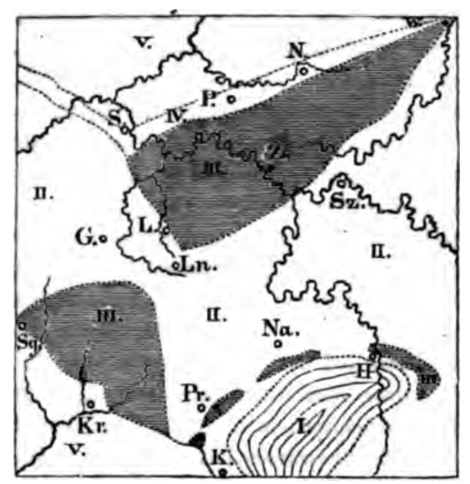
Die Mächtigkeit des mittleren Muschelkalks ist wie die des oberen jedenfalls im Salzschacht viel beträchtlicher als am östlichen Rande des Thüringer Beckens, obgleich sich das volle Maass dafür nicht angeben lässt. Bei der Aufzählung der Schichten habe ich die Bezeichnung „Kalk", wie ich sie von Herrn Bergmeister Busse erhielt, durchweg beibehalten; sie ist petrographisch ungenau. Leider versorgte ich mich nicht selbst zu gehöriger Zeit mit Gesteins-Proben aus bestimmter Tiefe, um sie auf ihren Talkerde-Gehalt zu prüfen; was ich nachträglich der gütigen Mittheilung des Herrn Bergmeister Busse verdanke, gehört in die Unterabtheilung *b*; es ist von Steinsalz und Gyps (wohl auch Anhydrit) durchzogen und sehr reich an kohlensaurer Talkerde. Ueber das Steinsalz habe ich der Aufzählung der Schichten nichts hinzuzufügen.

Mein Interesse an den Beobachtungen im Erfurter Salz-Schacht liegt in der vergleichenden Uebersicht der Trias-Glieder

7. Der Kulm in Thüringen.

Von Herrn R. Richter in Saalfeld.

Hierzu Tafel III. bis VII.



I. Münchberger Gneiss. *II.* Schiefergebirge. *III.* Aeltere Kohlenformation. *IV.* Dyas. *V.* Trias. *G.* Gräfenthal. *H.* Hof. *K.* Kupferberg. *Kr.* Kronach *L.* Leutenberg. *Ln.* Lehesten. *N.* Neustadt a. O. *Na.* Naila. *P.* Pössneck. *Pr.* Presseck. *S.* Saalfeld. *Sg.* Sonneberg. *Sz.* Schleiz. *W.* Weida. *Z.* Ziegenrück.

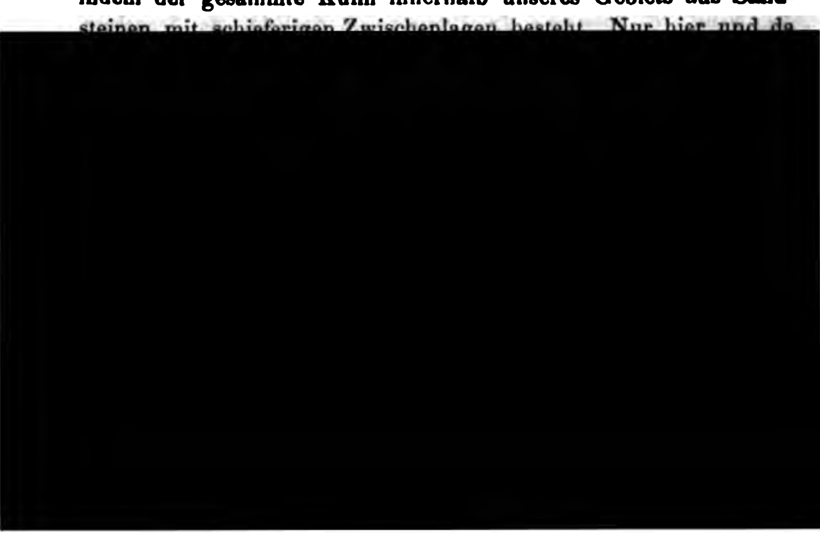
Dem thüringischen Schiefergebirge auf- und angelagert treten Kulmbildungen in zwei durch den Hauptrücken des Thüringer Waldes wie durch einen Isthmus geschiedenen Partien auf. Beide haben eine unregelmässig dreiseitige Begrenzung. Die Grundlinie der nördlichen Partie wird bestimmt durch die aufliegenden Glieder der Dyas, nämlich das wenig mächtige Roth- und Weissliegende, worauf die Zechsteinformation ruht, und reicht von Saalfeld bis Weida. Auf einer Sohle von ober- und mitteldevonischen Gesteinen läuft die Kulmgrenze von da zwischen Ziegenrück uud Schleiz bis in die Gegend oberhalb Leutenberg und wendet sich von hier aus in nordwestlicher Richtung zum Rothen Berge bei Saalfeld zurück. Die Grundlinie der südlichen Partie wird bis

auf die Gegend von Stockheim, wo die produktive Kohlenformation und an ihrem Südwestrande der Zechstein ein kleines Terrain einnehmen, von der Trias gezogen und reicht bis in die Gegend zwischen Kronach und Kupferberg, von wo aus in mehreren unzusammenhängenden Vorkommen der Kohlenkalk sich um den Münchberger Gneiss herum bis Regnitzlosau und Draisendorf zieht. Die Grenze des Kulms, der auch hier auf devonischen Gesteinen ruht, läuft von der vorher bezeichneten Gegend aus bis in die Nähe von Lehesten und wendet sich, nachdem sie fast bis zum Hauptgebirgsrücken angestiegen ist, nach Sonneberg zurück.

Die Lagerung der Kulmschichten ist im Allgemeinen eine vom Hauptrücken des Gebirges beiderseits abfallende, wobei auch die Thalbildung nicht ohne Einfluss geblieben zu sein scheint. Daher die Schwankungen des Streichens zwischen h. 3 bis 7. Ebenso ist das Einfallen der Schichten unendlich oft durch gewundene Schichtung und oft grossartige Sattelbildung gestört.

Die Gesammtmächtigkeit der Kulmgesteine lässt sich nicht genau bestimmen, doch ist dieselbe im Ganzen nicht sehr bedeutend, wie sich schon aus der häufig gewundenen Schichtung und daraus ergiebt, dass namentlich an den Grenzen zwischen dem Kulm und den Schiefergesteinen die Höhen von Kulm bedeckt sind, während die Thalgewässer ihre Rinnsale in die devonischen Sohlgesteine eingefurcht haben.

In petrographischer Beziehung herrscht grosse Einförmigkeit, indem der gesammte Kulm innerhalb unseres Gebiets aus Sandsteinen mit schieferigen Zwischenlagen besteht. Nur hier und da



sten schwarzen (Alaun- oder Kiesel-) Schiefers, wozu sich oft noch Eisenoxydpunkte gesellen. Bei genauerer Prüfung lässt sich erkennen, dass auch das Cement der Conglomerate, der sandige Schlamm, aus denselben, aber nur feinen zerriebenen Gemengtheilen besteht. Nach dem Vorwalten der einen oder der anderen Beimengung richtet sich die Färbung der Conglomerate. Bei den schwarzgrauen und anderen dunkelfarbigen Conglomeraten erscheint das Cement dem bewaffneten Auge schimmernd, wie mit Kohlen- oder Graphitstaub bestreut, bei einer dünnschieferigen Varietät von Weitisberge glatt und fettig, wie wenn jedes Körnchen von einer talkartigen Substanz umhüllt wäre, endlich am Galgenberge bei Weida ist es kieselig, wodurch das Gestein ausserordentlich fest und wegen des ziemlich gleichmässigen Korns dioritähnlich wird. Petrefakten sind selten und unkenntlich. Einen Horizont bilden die Conglomerate nicht, vielmehr liegen sie ohne bestimmte Stelle zwischen den übrigen Gliedern der Formation, oft auch in dieselben eindringend oder von denselben durchdrungen, wie namentlich nicht selten auf dem Lohmen.

Wesentlich aus denselben Gemengtheilen bestehen die Sandsteine, welche in Bänken von mehreren Fussen Mächtigkeit, aber auch in liniendicken Blättern auftretend das fast ausschliesslich herrschende Gestein sind. Sie entstehen, sobald die Sandkörner im Cement der Conglomerate vorherrschen und zugleich die fremden Gemengtheile zurücktreten oder vielmehr soweit zerrieben sind, dass ihre Körner die Sandkörner nicht mehr an Grösse übertreffen. Damit vermehrt sich auch die Menge der silberweissen Glimmerblättchen, welche vorzugsweise auf den Schichtflächen liegen und wesentlich dazu beitragen, dass die Sandsteine oft so dünnplattig sich absondern oder wenigstens eine Schichtstreifung zeigen, nach welcher sie am leichtesten gespalten werden können. Das Eisenoxyd ist feiner und gleichmässiger vertheilt, woher es kommt, dass die Sandsteine, die im frischen Zustande fast durchgängig sehr dunkelgrau gefärbt sind, durch die Einwirkung der Atmosphärilien von aussen nach innen mehr und mehr roth werden und endlich ganz ausbleichen. Manchmal besteht das Gestein nur noch aus Quarzkörnern, die durch ein eisenschüssiges Bindemittel zusammengehalten werden, umgekehrt bleibt aber auch hin und wieder blos das schlammige Bindemittel übrig und stellt ein förmliches Schlammgestein dar, wie bei Wilhelmsdorf und bei Volkmannsdorf unweit Schleiz.

Eigenthümlich ist eine Gesteinspartie am Rothen Berge. Es ist ein klüftiger, dünnplattiger und glimmerreicher Sandstein von blutrother Farbe mit ovalen gelblichweissen Flecken, die zuerst wie eingebettete Schieferfragmente erscheinen. Genauere Untersuchung zeigt aber, dass die hellen Flecken nur feinkörniger und thoniger, mit der übrigen Gesteinsmasse aber innigst verbunden sind. Sie scheinen Thongallen gewesen zu sein, wie sie denn auch manchmal sich wölben und auf der Gegenplatte concave Eindrücke hinterlassen. Petrefakten sind häufig und wohlerhalten, liegen aber immer auf den Schichtflächen, ohne jemals durch eine Schicht hindurchzuragen. Die untersinkenden weichen Pflanzentheile konnten in den einmal abgesetzten Sand nicht eindringen, sondern mussten sich auf demselben ausbreiten. Auch die seltenen Thierversteinerungen liegen nur auf den Schichtflächen.

Als Zwischenschichten, durch welche grössere oder kleinere Complexe von Sandsteinbänken geschieden werden, treten überall Schiefer auf. Meist erreichen sie nur eine Mächtigkeit von wenigen Zollen, selten bis zu einem Fuss und darüber. Sie sind bald dunkelblau mit wahrnehmbaren weissen Glimmerblättchen und in diesem Falle dünnschieferig, bald milder und graublau, oft mit stängeliger Absonderung wie bei Kaulsdorf. Hin und wieder ist diesen milderen und thonigeren Schiefern rothes Eisenoxyd beigemengt, welches endlich so vorherrschend wird, dass Röthel, wie bei Tauschwitz, entstehen. Oft sind abgerundete Fragmente eines gleichartigen, nur härteren Schiefers eingebettet, hauptsächlich aber bergen sie Pflanzenreste und zwar in solcher

silurischen Schichten Fossile vor, die eine gewisse Aehnlichkeit mit Calamiten haben. Sodann die Lagerungsverhältnisse. Von den zum Liegenden der Cypridinenschiefer gehörenden Conglomeraten und Psammiten, welche rings um Lehesten auf dem Wetzstein, auf dem Kiesslich, im Frankenthal, beim Krumbholzhammer, auf dem südlichen Theile des Lehestener Bergs und unmittelbar im Süden der Stadt Lehesten den Dachschiefern aufgelagert sind, mag ganz abgesehen werden, da sie vermöge ihrer petrographischen Beschaffenheit den Kulmconglomeraten oft sehr ähnlich sind, aber die Cypridinenschiefer selbst liegen am Schieferbruchswege, „hinter dem Berge" am Fusssteige nach Ottendorf, beim Hauckenhause und im Beginn des Glockenbachs, in der weiteren Umgebung von Lehesten bei Rosenthal, Grossgeschwend, Schlage, Reichenbach, Gabe Gottes, Sommersdorf, Gräfenthal, Lichtenhain u. s. w. flach und dergestalt auf den Falten der Dachschiefer, dass sie als jünger anerkannt werden müssen.

Plutonische Gesteine innerhalb des Kulmgebiets sind nicht bekannt. Die bei Weida angegebenen Grünsteine hat schon Naumann als Kulmconglomerate richtig gewürdigt und die röthlichweissen kaolinartigen Gesteine vom Distelacker bei Neuhaus sind zwar Porphyren sehr ähnlich, auch mehrfach dafür angesprochen worden, könnten aber doch auch eine eigenthümliche Modifikation des dortigen Rothliegenden sein, da sich bisher nur abgerundete Quarzkörnchen und unregelmässig umgrenzte Blättchen dunkelgrünen Magnesiaglimmers nebst Eisenoxydpunkten in der zwar aus Körnern bestehenden, aber nicht krystallinischen Grundmasse des Gesteins haben erkennen lassen. Das Gestein des Maxschachts daselbst ist grauer Schieferthon mit eingewachsenen Kalkspathkrystallen.

Die Petrefakten finden sich, wie schon bemerkt, vorzugsweise in den schieferigen Zwischenschichten, doch auch auf den Schichtflächen der Sandsteine, endlich auch, obgleich sehr selten, in den Conglomeraten. So massenhaft sie gewöhnlich in den Zwischenschichten sich gehäuft haben, so sehr sind sie gerade hier durch Verdrückung unkenntlich geworden, so dass bei allem Ueberfluss an Fossilresten doch nur wenige Stücke einen Erhaltungszustand zeigen, der eine Beschreibung und Bestimmung erlaubt. Wahre Versteinerungen sind selten. Das Versteinerungsmittel ist in diesen Fällen fast durchgängig thoniger Rotheisen-

stein, von solcher Weichheit, dass ein Präpariren z. B. der Hölzer behufs der Untersuchung der Gewebe ganz unthunlich ist. Am häufigsten sind Steinkerne, die äusserlich die Form der Hohlräume, welche sie erfüllten, wiedergeben, aber sonst aus Sandstein, selbst aus Conglomerat bestehen und einen inneren Bau selbstverständlich nicht erkennen lassen, und Abdrücke. Diese, wenn sie von kleineren Körpern herrühren, sind bald mit rothem Eisenoxyd, bald mit einem talkartigen, stängeligen, seidenglänzenden und grünlichen Mineral (? Chrysotil) ausgekleidet, während in den grösseren Abdrücken die Substanz der ursprünglichen Körper nunmehr bald durch Eisenschaum, bald durch Anthracit ersetzt worden ist. Letzterer ist immer nach schief sich schneidenden Linien zerklüftet und da diese Klüfte durch Infiltration mit weissem Kalkspath, manchmal auch mit Quarz sich ausgefüllt haben, so entsteht eine gegitterte Zeichnung, die namentlich in den Augen der Arbeiter die Anordnung der Fischschuppen nachahmt. Hin und wieder in den schieferigen Zwischenlagen vorkommende birnförmige Knollen mit einem Kern von thonigem Rotheisenstein und auf den Schichtflächen liegende, 2 Linien bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breite rundliche und hin- und hergebogene Wülste lassen sich wenigstens nicht mit Sicherheit den Petrefakten zurechnen.

Die bisher beobachteten Petrefakten sind einige wenige Thierreste (Crustaceen, Gastropoden, Pelecypoden, Crinoideen) und zahlreiche Pflanzenreste (Coniferen, Lycopodiaceen, Farrn, Calamarien, Phyceen). Es sind folgende:



Der innere Umriss des Kopfes ist fast geradlinig mit deutlichem Occipitalring und deutlichem Hinterrande der Wangen.

Die Glabelle, deren Oberfläche durch Verbrechung zerstört ist, reicht bis an die Randfurche ohne überzugreifen und ist von stumpfkegelförmiger Gestalt. Der mangelhafte Erhaltungszustand lässt Loben und Furchen nicht unterscheiden. Die Dorsalfurchen sind deutlich, aber nicht tief und vereinigen sich mit der Randfurche.

Die Gesichtslinie läuft in der vorderen Projection des Auges vom Stirnrand mit leichter Biegung gegen die Glabelle zu dem hinter der Kopfmitte gelegenen stumpfeckigen Palpebralflügel, wendet sich von da auswärts und überschreitet den Hinterrand nahe der Wangenecke, so dass der Seitenflügel des Mittelschilds (*joue fixe* BARR.) weit kleiner bleibt als die Wange (*joue mobile* BARR.). Die Augen scheinen ringförmig gewesen zu sein, sind aber nicht erhalten.

Ein Hypostom lässt sich nicht beobachten.

Der Thorax hat neun Ringe. Die Axe ist hochgewölbt, nicht ganz von der Breite der Pleuren und allmälig nach hinten verjüngt. Die Pleuren, durch eine tiefe Dorsalfurche von der Spindel unterschieden, sind gewölbt mit etwas nach hinten gewendeter Spitze. Ihre Längsfurche ist fast den Rändern parallel und concav.

Die Wölbung der Theile des Pygidiums entspricht jener der Thoraxtheile. Es ist fast halbkreisförmig und die Spindel, die leider ausgebrochen ist, muss nach den übriggebliebenen Bruchrändern erhabener als die Pleurentheile gewesen sein. Nach der Zahl der Rippen, die noch eine feine Längsfurche zeigen, muss die Spindel wenigstens neun Ringe haben. Ein Saum ist nicht vorhanden.

Abgesehen von den feinen Leisten der Randwulst lässt sich eine Skulptur des ziemlich dünnen Panzers nicht wahrnehmen.

2. *Cythere spinosa* n. sp.

Taf. III. Fig. 2. Rechte Klappe, $^{8}/_{1}$ n. Gr.

Langgestreckt und etwas zusammengedrückt. Die Länge verhält sich zur Höhe wie 2,75 : 1,00. Der Rücken ist nur in der Mitte etwas gewölbt und fällt am Hinterende mit etwas stumpferer Rundung ab als am Vorderende. Der Bauchrand ist in der Mitte etwas eingezogen. Die Skulptur der Klappen ist

eine doppelte, nämlich eine fein granulirte, die nur bei starker Vergrösserung sichtbar wird, und eine gröbere, die aus Knötchen, welche sich oft zu stumpfen Dörnchen verlängern, besteht. Diese Dörnchen sind so angeordnet, dass sie am Vorderrande und vor der Leibesmitte je eine schief von oben und hinten nach unten und vorn laufende Doppelreihe, hinter der Leibesmitte zwei einfache Reihen bilden, zwischen denen noch einzelne Knötchen ohne bestimmte Ordnung stehen.

3. *Litorina* sp.

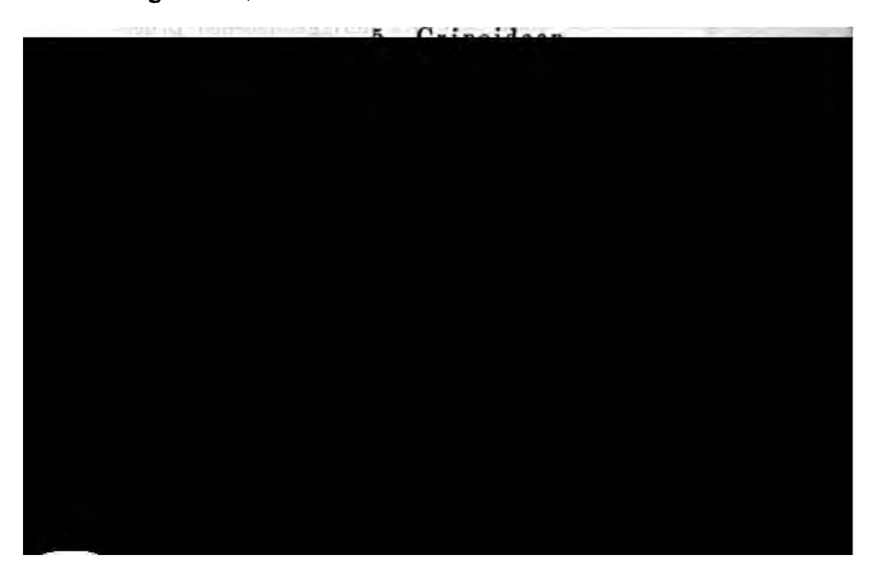
Taf. III. Fig. 3. $^{10}/_{1}$ n. Gr.

Steinkerne, die nur um ihres Habitus willen — die Mundöffnung lässt sich nicht beobachten — hierher gestellt werden. Das abgebildete vollständige Stück zeigt drei geneigte und stark gewölbte Umgänge, deren letzter durch je eine Längsleiste ober- und unterhalb des Rückens ausgezeichnet ist. Die Nähte sind tief und scharf.

4. ?*Cardiomorpha* ?*tellinaria* GOLDF.

Taf. III. Fig. 4. Rechte Klappe, $^{4}/_{1}$ n. Gr.

Rundliche, vorn abgestutzte, nach hinten etwas verlängerte Steinkerne mit geradem Schlossrande und hohen, weit nach vorn gelegenen Wirbeln. Die feinen und scharfen Anwachsstreifen sind auch auf den Kernen, besonders in der hinteren Verlängerung sehr deutlich.



Aehnlichkeit mit *Lophocrinus speciosus* MEYER (Palaeont. VII. Taf. XIV. Fig. 3) ist nicht zu verkennen.

Taf. III. Fig. 7 in ²/₁ n. Gr. ist ebenfalls eine drehrunde Form mit engem Kanal, um welchen eine breite ebene Fläche sich ausbreitet, bevor die zahlreichen, in ihrer Mitte durch eine schmale Ringwulst unterbrochenen, einfachen Strahlen beginnen.

Fig. 8 der Tafel giebt den Ueberrest eines Säulenstücks in natürlicher Grösse wieder. Die starke Säule bestand aus drehrunden, gleichgrossen, sehr niedrigen Gliedern mit weitem Kanal. Die Strahlen der Gelenkfläche sind sehr verwischt und anscheinend wiederholt gebrochen.

II. Pflanzen.

1. *Pinites Catharinae* n. sp.

Taf. III. Fig. 11. ¹/₁ n. Gr.

Ein geflügelter Same von breiteiförmigem Umriss. Die kleine Anschwellung unter der Mitte scheint von einem Harzgange herzurühren. Der Flügel, der auch unten den Samen umgiebt, ist fast dreimal länger und eben so vielmal breiter als das Korn, abgerundet dreiseitig, oben schief abgestutzt und etwas eingezogen und lässt noch deutlich die nach dem schiefen Rande laufende Nervatur erkennen. Dem Samen von *Abies alba* MILL. am ähnlichsten, nur grösser.

Hierher dürften gewisse Holzreste gehören, die in ziemlich grossen Bruchstücken vorkommen, aber meist aus Anthracit mit Kluftausfüllungen von Kalkspath (s. oben) bestehen und nur da, wo Thoneisenstein das Versteinerungsmittel abgiebt, noch Spuren des Pflanzengewebes erkennen lassen. Wegen der Weichheit des Materials ist die Anfertigung von Schliffen unmöglich gewesen und es hat das opake Objekt nur äusserlich untersucht werden können. Die allein erkennbaren Spaltflächen nach dem Radius zeigen ein von Markstrahlen durchsetztes langzelliges Holzgewebe, welches dem der Coniferen gleicht, vorzugsweise jenem von *Aporoxylon primigenium* UNG., mit dem es auch besonders darin übereinstimmt, dass die Querdurchmesser der Holzzellen und der Markstrahlzellen fast völlig gleich sind; doch ist die Grösse der Zellen der Kulmpflanze ansehnlicher als jener des devonischen Aporoxylons. Ob Tüpfel vorhanden oder nicht, lässt sich nicht unterscheiden, da alle bisher aufgefundenen Exemplare

theils mit feinsten Glimmer-, theils mit eben solchen Eisenrahmschüppchen bedeckt sind.

Mit dem Pinitessamen, der zuerst bei Moderwitz (Geburtsort von Katharina von Bora, daher der Specialname) gefunden wurde, ist nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Professor Dr. LIEBE auch ein mürbes bituminöses Holz vorgekommen, das aber erst noch untersucht werden muss.

2. *Megaphytum* (*Rothenbergia*) *Hollebeni* COTTA (BRONN u. v. LEONH. N. Jahrb. 1843, GÖPPERT, die foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852 u. s. w.).

Taf. III. Fig. 12. $^1/_3$ n. Gr.

Der bekannten Beschreibung ist nur noch beizufügen, dass die Stämme nicht selten dichotom sind und die zu beiden Seiten des Stammes in je einer Reihe stehenden Blätter anscheinend fleischig, fast viermal so lang als breit, am Ende abgestutzt und mit einem starken, nicht ganz auslaufenden Mittelnerv versehen sind. Die Querrunzeln, welche das grösste Blatt der Figur zeigt, scheinen nicht specifisch zu sein. Ausserdem sind die Blätter völlig glatt.

3. *Sagenaria transversa* GÖPPERT (Foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852, 268. Taf. 34. Fig. 1).

Taf. IV. Fig. 1. $^1/_1$ n. Gr.

Die hiesigen Exemplare erreichen die Grösse des von GÖPPERT abgebildeten nicht, stimmen aber sonst überein, nur fehlen

ücks zu zungenförmigen Schuppen (Fig. 5) geworden. Rinonnarben lassen sich auf dem Ueberzuge, der einen Theil des ammes bedeckt, nicht unterscheiden, sondern blos die Polster , wo der Ueberzug dünn ist. Auf einer Seite des Stücks bedet sich eine längliche Grube, die von ausstrahlenden gebogen Rippen umgeben ist, wie die von Göppert (Die Gattungen r foss. Pfl. Lief. 3, 4 Taf. 2. Fig. 3) abgebildete Astnarbe, er es fehlen auch hier die Rindennarben.

Taf. V. Fig. 1 ist die frühere *Knorria longifolia* Göpp., r ist die Zahl der Blätter geringer als dort (Foss. Flora des ebergangsgeb. Taf. 30. Fig. 1).

Sagenaria remota Göppert (Foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852, 137. Taf. 34. Fig. 3).

Taf. V. Fig. 3. 1/1 n. Gr.

Ausgezeichnet durch die feinen Streifen, die sich auf zwei itgegengesetzten Seiten des Stammes kreuzen.

?*Sagenaria cyclostigma* Göppert (Foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852, 269. Taf. 34. Fig. 6).

Taf. V. Fig. 4. 1/1 n. Gr.

Sehr ähnlich dem devonischen *Lycopodites pinastroides* Ung.

Sagenaria minutissima Göppert (Foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852. Taf. 23. Fig. 5, 6).

Taf. V. Fig. 2. 1/1 n. Gr.

Die Narben sind mehr abgerundet als jene der angezogenen bbildung, und zu beiden Seiten des Abdrucks liegen noch die este einer anscheinend dicken und weichen Rinde.

8. *Lycopodites* sp.

Taf. IV. Fig. 2 a. 1/1 n. Gr.

Ein platter, also wohl von einem weichen Körper herrührender Abdruck mit feinen Längsstreifen und zahlreichen kleinen erstehenden Narben, deren Anordnung augenscheinlich durch erdrückung gestört ist, so dass eine genaue Formel für die lattstellung sich nicht aufstellen lässt.

9. *Odontopteris Stiehleriana* GÖPPERT (Foss. Flora des Uebergangsgeb. 1852, 157. Taf. 13. Fig. 1, 2).

Taf. V. Fig. 5, 6. 1/1 n. Gr.

Nur ein Fiederchen hat sich gefunden. Es ist sitzend, schiefoval und am Aussenrande etwas eingezogen. Die wiederholt dichotomen Nerven sind nicht überall deutlich, namentlich bleibt es ungewiss, ob sie auslaufen, sie scheinen aber von drei Hauptnerven auszugehen. Hierzu das (? Haupt- oder Neben-) Spindelstück Fig. 5, hin- und hergebogen mit alternirenden Nebenspindelansätzen und drei dem Rande parallelen Riefen.

Daneben finden sich auch Holzrestchen, welche wie die Pinitesreste aus weichem und im Wasser zerfallenden thonigen Rotheisenstein bestehen und deshalb die Herstellung eines Schliffs nicht gestatten. Soweit das peripherische Gewebe sich erkennen lässt, hat es die grösste Aehnlichkeit mit dem Rindenparenchym von *Clepsydropsis* UNGER.

10. *Calamites transitionis* GÖPPERT a. a. O. und sonst.

Taf. IV. Fig. 2 b. 1/1 n. Gr.

Taf. V. Fig. 7 1/1 n. Gr., Fig. 8 1/2 n. Gr.

Taf. VI. Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 7 1/1 n. Gr., Fig. 6 10/1 n. Gr.

Es ist unmöglich die zahlreichen Varietäten oder vielmehr Modifikationen, in welchen diese durch continuirlich über die Gliederung fortlaufende Furchen charakterisirte Leitpflanze des Kulms vorkommt, specifisch auseinander zu halten. Weder die

als das Rhizom, scheidenlos, der fruchttragende einfach, der unfruchtbare regelmässig knotig (quirlästig, Taf. VI. Fig. 2).

Die krautige Axe bestand aus einem Parenchym von kubischen (Taf. VI. Fig. 6 a) oder auch dodekaedrischen (Fig. 6 b) Zellen, welches in zahlreiche Cylinder- (besser Kegel-) Segmente von kleinsten Bögen zerfällt. Diese Segmente verbinden sich wieder zu grösseren Ganzen und bilden da, wo sie aneinander liegen, nach innen hervortretende Längsleisten — wie wenn durch das ganze Parenchym continuirliche Haupt- und Nebenmarkstrahlen ständen, obgleich von solchen (man müsste denn die aus kubischen Zellen bestehenden Gewebschichten dafür nehmen) nichts wahrzunehmen ist. Nach innen legt sich, den Längsleisten folgend, noch eine Gewebschicht an das Parenchym und umschliesst den inneren gekammerten Hohlraum, dessen Durchmesser $1\frac{3}{4}$ mal grösser ist als die Stärke der Parenchymwand, in welcher Luftlücken wenigstens nicht erkennbar sind. Die peripherische Epidermis ist ganz glatt und zeigt weder Längsrippen noch deutliche Gliederung.

Die Ausfüllung des inneren Hohlraums durch das Versteinerungsmittel bleibt nach Auflösung des Parenchyms allein zurück, wodurch die gewöhnliche Erscheinungsform der Calamiten in Gestalt von Steinkernen bedingt wird. Diese Kerne tragen die Eindrücke der inneren Längsleisten als continuirliche Furchen, mehr oder minder eingeschnürte Gelenke, je nachdem die Kammerwände des Hohlraums mehr oder minder vollständig zerrissen, als das Versteinerungsmittel eindrang, mehr oder minder aufgetriebene Gelenke, je nachdem die austretenden Aeste mehr oder weniger entwickelt waren, endlich feine Längs- und Querrunzeln von den entsprechenden Fältchen des die Innenseite des Parenchyms auskleidenden Gewebes. Den Vorgang, nach welchem die Längsrippen auch bei abnehmender Stengelstärke doch noch länger ihre ursprüngliche Breite erhalten, zeigt Fig. 2 auf Taf. VI., wo eine Rippe sich mehr und mehr zuspitzt, bis sie endlich in der Mitte des Gliedes ganz verschwindet. Der Umstand, dass Kerne vorkommen, welche von einer zweiten, selbst dritten gefurchten und gerippten concentrischen Schicht umgeben sind, erklärt sich so, dass die zweite Schicht aus dem den Hohlraum auskleidenden und wahrscheinlich auch die Querscheidewände bildenden Gewebe besteht, während die dritte Schicht den Ab-

druck der jenes Gewebes entkleideten Innenseite der Parenchymwand darstellt.

Der Fruchtstand sind endständige eiförmige Aehren (nach LUDWIG, Paläontogr. X., zahlreich, in Wirteln stehend) auf kurzen glatten Stielen. Die zahlreichen, in 14 Reihen geordneten, wirtelständigen Fruchtträger sind oben am meisten entwickelt, während die unterste Reihe es am wenigsten ist. Die von den Stielchen in dem Abdrucke hinterlassenen Grübchen sind von Höfen umgeben, die wahrscheinlich von den Rändern der Deckschuppen herrühren. Zwischen diesen Höfen zeigt der Abdruck noch feine scharfe Eindrücke, die an der Spitze über die Fruchtähre hinausragen, als ob die Deckschuppen pfriemliche Anhängsel gehabt hätten.

Die Pflanze erreichte eine ansehnliche Grösse. Bei Zugrundelegung des grössten abgebildeten Exemplars (Taf. VI. Fig. 5), dessen Rippen 12 Mm. Breite haben, ergiebt sich für einen Steinkern von nur 20 Rippen ein Umfang von 240 Mm., also nach den oben angegebenen Verhältnissen ein Gesammtumfang des Schafts von ungefähr 520 Mm. Diesen Umfang für die Basis genommen, erhält man bei einer Abnahme, wie Fig. 1 auf Taf. VI. sie zeigt, eine Schafthöhe von mindestens 5 Meter, bei einer Abnahme, wie sie bei Fig. 4 stattfindet, eine noch viel grössere. Hiernach und nach der Verschiedenheit der Rippenzahl wird vermuthet werden dürfen, dass nur die grösseren Calamitenexemplare der Hauptaxe, die Mehrzahl der kleineren Stücke den Nebenaxen angehören.

zungen- oder sohlenförmigem Umrisse, an deren Grunde manchmal die Andeutung einer ganz kurzen Mittelrippe wahrzunehmen ist. Die Längs- und Querfalten in den Abdrücken scheinen dem Versteinerungsmittel anzugehören und eben so wenig specifisch zu sein als die gekörnelte Oberfläche, da die Anordnung der chagrinartigen Körnchen auf der ganzen Gesteinsplatte derselben Richtung folgt, also nicht in Beziehung zu der Stellung und Lage der Pflanzentheile steht. Doch mag nicht unerwähnt bleiben, dass die Körnelung sich nur in den Tangabdrücken findet.

Noch kommen unter verdrückten und gequetschten Zusammenhäufungen von Pflanzenresten nicht selten Fragmente vor, die theils zu *Nöggerathia*, theils zu *Anarthrocanna* und *Stigmatocanna* gehören dürften.

III. Incertae sedis.

Taf. III. Fig. 9. $^1/_1$ n. Gr.

Alle bis jetzt aufgefundenen Stücke sind einfach, ihrer ganzen Länge nach gleichbreit und gedrückt-convex bis auf den glatten Saum auf jeder Seite, welche völlig in der Ebene der Schichtfläche der Matrix liegt. Die Wölbung trägt genäherte alternirende Querfurchen, die vom Rande, wo sie am tiefsten sind, bis auf den Rücken reichen und hier sich wieder etwas vertiefen und zugleich verbreitern. Letzteres bewirkt eine scheinbare Austiefung der Rückenlinie und damit eine gewisse Aehnlichkeit mit *Harlania Halli* Göpp. (Foss. Flora des Uebergangsg. 1852 98. Taf. 41. Fig. 4). Doch ist *Harlania* weder gesäumt, noch alternirend gefurcht, endlich nicht einfach, sondern dichotom.

Taf. III. Fig. 10. $^1/_1$ n. Gr.

Die Figur stellt ein Gebilde dar, welches nicht blos im Kulm, sondern auch in der Steinkohle (Zwickau, Newcastle u. s. w.) häufig vorkommt, aber allerdings selten in dem vorliegenden guten Erhaltungszustande sich findet. Auf den ersten Blick erinnert die Form an einen Coniferenzapfen, allein es sind nur Querleisten vorhanden und keine Spur von Schuppen, denn die schief auf den Querleisten stehenden kurzen Leistchen sind nichts anderes als Kluftausfüllungen, was die in unregelmässigen Entfernungen erscheinenden Querleisten vielleicht auch sind. Die Ausfüllung oder vielmehr Auskleidung der Abdrücke ist ver-

schieden von der Matrix, allein in Folge ihrer mürben und opaken Beschaffenheit der mikroskopischen Untersuchung nicht zugänglich. Liegen hier blos mineralische Ausscheidungen oder doch Reste von Organismen vor?

Aus dem Vorangehenden ergiebt sich, dass die Fauna der beschriebenen Schichten eine durchaus meerische ist und wenigstens eine der Pflanzen diesem Charakter der Fauna entspricht. Die übrigen Pflanzen dagegen können nicht unter Wasserbedeckung vegetirt haben, wenn sie auch, wie z. B. von den Calamiten vorausgesetzt werden darf, auf sumpfigem oder überschwemmtem Boden, auf welchem selbst *Pinites Catharinae* nach Analogie von *Pinus palustris* L., *Taxodium distichum* Rich. u. s. w. nicht befremdend sein würde, gestanden haben mögen. Hiernach erweisen sich die in Rede stehenden Gesteine als Meeresbildungen, die sich längs eines weithingedehnten Strandes abgesetzt haben und einen Theil ihrer Fauna, die der Tiefe angegehörigen Crinoideen, von der hohen See her erhielten, von wo die schwellende Fluth sie herbeiflösste, während dieselbe Fluth, nachdem sie die Küstenflora des zwischen Land und Meer streitigen Gebiets umspült hatte, bei ihrem Rückzug die Trümmer abgestorbener oder geknickter Pflanzen mit sich führte und bald an den Watten — nunmehr schieferigen Zwischenlagen — zurückliess, bald auf dem sandigen Meeresgrunde — den heutigen Sandsteinen — ausbreitete. Dass von Bildungen eines Aestuariums nicht die Rede sein könne, beweist die Abwesenheit von

lässt, nur Kulm, also Aequivalent des Kohlenkalks sein, da dieselbe zwischen dem devonischen System und der Dyas liegt, unzweifelhaft pelagischen Ursprungs ist und vermöge ihrer Crustaceen noch dem devonischen Systeme nahe steht, vermöge ihrer Pflanzenreste zu den irischen, englischen, westphälischen, schlesischen und sächsischen ältesten, den Kohlenkalk selbst noch unterteufenden Gliedern der Kohlenformation und endlich vermöge ihrer Crinoideen zu dem Kohlenkalke selbst in Beziehung tritt. Am nächsten vergleichbar scheint der thüringische Kulm dem hercynischen und nassauischen zu sein, von denen der flötzleere Sandstein auch nicht gesondert wird.

Die Lagerung unseres Kulms ist nur hier und da, also zufällig, der seines Liegenden concordant, auch seine Faltung ist eine von jener des Liegenden verschiedene, so dass wohl anzunehmen ist, dass die devonische Basis schon vor Ablagerung des Kulms eine Dislokation erfahren hatte und auf diese noch eine weitere nach der Bildung des Kulms folgte. Aber jedenfalls ist die Faltung des Kulms schon vollendet gewesen, als das Rothliegende sich absetzte, da dasselbe den Kulm und die devonischen Schichten gleichmässig überlagert, obgleich es in seiner petrographischen Beschaffenheit die Grenze beider Formationen deutlich erkennen lässt, indem es, soweit es auf devonischen Schichten liegt, eine Schieferbreccie darstellt, die auf dem Kulm sofort in einen rothen Sandstein sich umwandelt.

Technische Verwendung finden vorzugsweise die Kulmsandsteine, aber da besseres Material vorhanden, wegen ihrer Schwere und Dichtheit nur zu Mauern, Unterschlägen und zur Herstellung von Strassen. Dünnere Platten benutzt man gern zu sogenannten Ofenplatten und Höllsteinen. Eines auch in weiteren Kreisen bekannten Gebrauchs erfreuen sich nur die grauen dünnen Platten, die hauptsächlich um Sonneberg gebrochen und zu Wetz- oder Sensensteinen verarbeitet werden, und die in thonigen Rotheisenstein umgewandelten Zwischenlagen der Sandsteine bei Tauschwitz, welche den dortigen in gutem Rufe stehenden Röthel geben. Die Schiefer sind zur Verwendung ungeeignet, da sie in zu untergeordneter Weise vorkommen, oder nicht spalten, oder zu kleinklüftig sind. Kohlen werden innerhalb der Formation nicht zu erwarten sein und einige in Angriff genommene Gruben auf Eisen sind wieder auflässig geworden. Das verwitterte

Gestein giebt einen mittelguten Waldboden und auch der Weinstock gedeiht darauf, weniger gut die Cerealien und die Leguminosen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Fig. 1. *Proetus posthumus* n. sp. 1/1 n. Gr. Steinach.
„ 2. *Cythere spinosa* n. sp., rechte Klappe, 5/1 n. Gr. Wilhelmsdorf.
„ 3. *Litorina* sp., Kern, 10/1 n. Gr. Wilhelmsdorf.
„ 4. ? *Cardiomorpha tellinaria* GOLDF., rechte Schale, 4/1 n. Gr. Eichicht.
„ 5. Trochit, 4/1 n. Gr. Saalfeld.
„ 6. Trochit, 4/1 n. Gr. Steinach.
„ 7. Trochit, 4/1 n. Gr. Köppelsdorf.
„ 8. Säulenstück, 1/1 n. Gr. Moderwitz.
„ 9. *Incertae sedis*, 1/1 n. Gr. Saalfeld.
„ 10. *Incertae sedis*, 1/1 n. Gr. Saalfeld.
„ 11. *Pinites Catharinae* n. sp., Same, 1/1 n. Gr. Moderwitz.
„ 12. *Megaphytum Hollebeni* COTTA, 1/2 n. Gr. Saalfeld.

Tafel IV.

Fig. 1. *Sagenaria transversa* GÖPP., 1/1 n. Gr. Saalfeld.
„ 2. *a. Lycopodites* sp. — *b. Calamites transitionis* GÖPP., 1/1 n. Gr. Weida.
„ 3. 4. *Sagenaria Veltheimiana* PRESL., von zwei Seiten, 1/4 n. Gr. Köppelsdorf.
„ 5. Dies., Fragment, 1/1 n. Gr.

Tafel V.

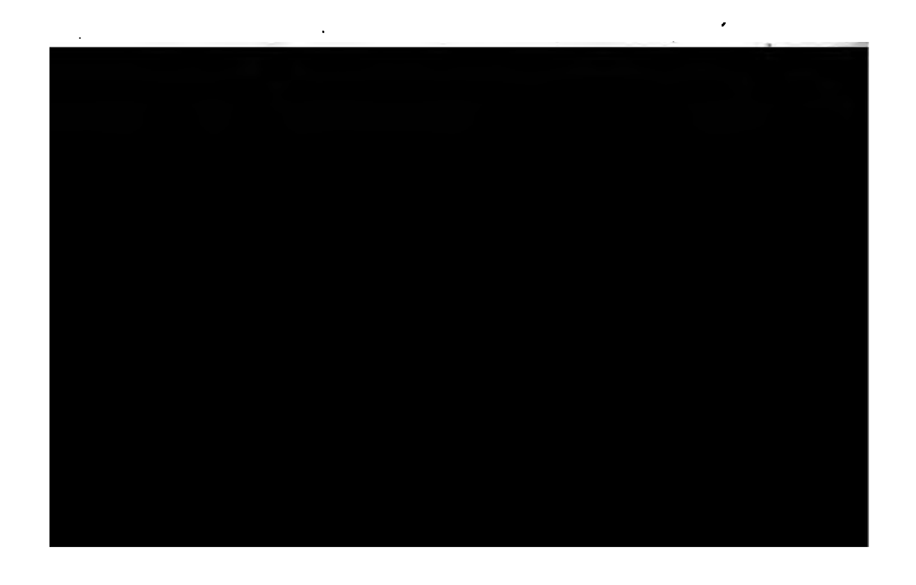
Fig. 1. *Sagenaria Veltheimiana* PRESL., 1/2 n. Gr. Saalfeld.
„ 2. *Sagenaria minutissima* GÖPP., 1/1 n. Gr. Saalfeld.
„ 3. *Sagenaria remota* GÖPP., 1/1 n. Gr. Saalfeld.

8. Ueber lebende und fossile Cycadeen.

Von Herrn J. R. GÖPPERT in Breslau.

Unter die interessantesten Entdeckungen im Gebiete der Pflanzenwelt gehört eine Cycadee von der Ostküste Afrika's vom Cap Natal, die *Stangeria paradoxa* MOORE, deren unfruchtbare Wedel anfänglich und zwar allerdings ganz verzeihlicherweise, weil man keine Cycadeenwedel mit dichotomen Nerven, wohl aber viele Farn mit dergleichen kannte — von Farn abgeleitet und als solche beschrieben worden waren (*Lomaria Lagopus* und *Lomaria eriopus* KUNZE), bis vollständige Pflanzen ihre Abstammung von einer Cycadee unzweifelhaft erkennen liessen, welcher der Specialname *paradoxa* sehr passend gebührt. Der hiesige botanische Garten besitzt seit Kurzem auch ein wahrscheinlich bald in Blüthe tretendes Exemplar dieser zur Zeit noch seltenen und kostbaren Pflanze. BORNEMANN benutzte diese Aehnlichkeit, um alsogleich die frühere, auf schon von mir 1841 entdeckte und beschriebene Farnfrüchte gegründete BRONGNIART'sche Gattung Taeniopteris als Stangerites zu den Cycadeen zu zählen, eine ungerechtfertigte Veränderung, die umsomehr der Synonymie verfällt, als die dabei besonders von BORNEMANN berücksichtigte *Taeniopteris marantacea* von SCHENK bereits auch mit Farn-ähnlichen Früchten aufgefunden worden ist. Die Familie der Cycadeen beginnt nicht etwa erst in der produktiven oder oberen Kohlenformation, was man bisher auch noch bezweifelte, sondern geht sogar darüber hinaus, wie ein von mir in dem der untern Kohlenformation gleichaltrigen Kohlenkalk von Rothwaltersdorf in Schlesien aufgefundener *Cycadites* (*Cycadites taxodinus* m.) zeigt; sie besitzt ferner zwei Repräsentanten in der oberen Kohlenformation: *Cycadites gyrosus* m., ein in der Entwickelung begriffener Cycaswedel, und das *Pterophyllum gonorrhachis*, beide aus dem Thoneisenstein der Dubensko-Grube in Oberschlesien. In der *Medullosa stellata* COTTA aus der permischen Formation erreicht die Cycadeen-

Familie überhaupt die höchste Ausbildung der Strukturverhältnisse (wegen der in der Markröhre in Menge vorhandenen ausgebildeten Holzcylinder), und in der darauf folgenden Trias und noch mehr in der Juraperiode das Maximum von Arten, fehlt nicht in der Kreideperiode, und kommt selbst in dem Miocän von Grönland noch vor, wo unter dem 70 Grad n. Br. bei Kook der jetzige Gouverneur von Grönland, Dr. RINK, eine Anzahl Pflanzen fand, unter denen ich ausser der schon von BRONGNIART beschriebenen *Pecopteris borealis*, der ächttertiären *Sequoia Langsdorfii* ein *Pterophyllum*, *Pterophyllum arcticum* m. erkannte, das wie die übrigen hier genannten neueren Arten bereits abgebildet und auch bald veröffentlicht werden soll.



9. Ueber das Vorkommen von ächten Monocotyledonen in der Kohlenperiode.

Von Herrn J. R. Göppert in Breslau.

Das Vorkommen von Monocotyledonen in der Kohlenperiode wurde bis in die neueste Zeit noch von Brongniart und J. Hooker bezweifelt, und daher die daraus hervorgehende Lücke in der sonst allgemeinen Lehre von der fortschreitenden Entwickelung oder allmäligen Vervollkommnung der Vegetation in den verschiedenen Bildungsperioden unseres Erdballes von ihnen und Anderen unangenehm empfunden. Doch ohne genügende Veranlassung; denn A. J. Corda, der im Leben oft verkannte, hochachtbare Märtyrer der Wissenschaft hatte bereits im Jahre 1845 in seinem bekannten trefflichen Werke zur Flora der Vorwelt zwei Arten von Stämmen aus der Steinkohlenformation von Radnitz: *Palmacites carbonigenus* und *Palmacites leptoxylon* beschrieben und abgebildet, die, wenn auch nicht vielleicht zu Palmen, was sich schwierig feststellen lässt, doch wenigstens ganz unzweifelhaft zu ächten Monocotyledonen gehören. Auch Eichwald hatte vor ein paar Jahren in der *Flora Rossica* eine von ihm zu Noeggerathia gerechnete Stammknospe aus der permischen Formation beschrieben und abgebildet, welche, wie ein vorliegendes, nach mir benanntes, trefflich erhaltenes Exemplar zeigt, bis zum Verwechseln einer Musacee gleicht, also somit einen neuen Beitrag zur Monocotyledonenflora der Kohlenperiode liefert. Andere Palmen oder diesen ähnliche Fruchtstände, wie die *Anthodiopsis Beinertiana*, die Trigonocarpeen u. s. w., Bürger der in der Publikation begriffenen permischen Flora, die als ein besonderer Band der Palaeonto-

graphica von H. v. MEYER und DUNKER erscheint, werden ihre Zahl noch vermehren. Die Lehre von der stufenweise sogenannten Vervollkommnung der Vegetation von der ältesten Periode bis zum Auftreten der Dicotyledonen in der Kreideperiode erscheint also durch Hinzuführung dieser neuen Glieder vervollständigt und eventuell neu befestigt.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (Februar, März, April 1864).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Februar 1864.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

H. WOLF: Die Stadt und Umgebung von Olmütz. — Sep.

FR. Ritter v. HAUER und G. STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863.

M. V. LIPOLD: Die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen. — Sep.

CASPAR HENNEBERGER's grosse Landtafel von Preussen. Zweite photolithographische Ausgabe. Herausgegeben von der phys.-ökon. Ges. in Königsberg. — Geschenk der Gesellschaft.

K. G. ZIMMERMANN: Paläontologische Notizen von Helgoland. — Sep.

F. KARRER: Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den brakischen Schichten des Wiener Beckens. — Sep.

La machoire humaine de Molin-Quignon. (Procès verbaux des séances de la Société d'Anthropologie.) Von Herrn DELESSE.

B. Im Austausch:

Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. Année 1863. *No. III.*

Bulletin de la Société géologique de France. (2) *XX. Feuilles* 21—48.

Der zoologische Garten. V. 1. Mit einem Schreiben des Vorstandes der zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M., in dem der Wunsch zu fernerem wissenschaftlichen Verkehr ausgesprochen ist.

Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt. 1863. XII.

Ferner war eingegangen eine Anzeige von der Gründung des Vereins der Aerzte in Steiermark in Gratz mit beigefügten Statuten des Vereins.

Herr RAMMELSBERG widmete dem Andenken des Herrn H. ROSE, welcher der Gesellschaft seit ihrer Gründung als Mitglied angehört hat, einige anerkennende Worte, in welchen die umfangreichen Verdienste des Verstorbenen um die Kenntniss so vieler Mineralien hervorgehoben wurden.

Ferner machte Derselbe Mittheilung über Schmelzung von Mineralien, von Herrn Dr. ELSNER in der Königl. Porzellan-Manufaktur hierselbst ausgeführt. Vorgelegt wurden insbesondere die Schmelzprodukte von Wollastonit, Orthoklas, Lithion-Glimmer von Zinnwald und Rozna (der geschmolzene Glimmer enthält kein Fluor mehr), Topas (Verlust 20 pCt.), schwarzer Hornblende, Zoisit, Granat, Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Trachyt, Phonolith, Dolerit, schwarzem Pechstein, Perlstein, Obsidian, Bimstein.

Herr v. BENNIGSEN-FÖRDER legte Proben eines in der Reihe der Glieder der Braunkohlen-Formation bisher nicht beobachteten Gebildes vor, geeignet über den Ursprung aller mineralischen Schichten der Formation Aufschluss zu geben. Ein zer-

Produkte des Quarzes Antheil an der Zusammensetzung jener Schicht von Quarz-Grus, denn die untere etwas gröbere Masse der merkwürdigen Einlagerung besteht aus einem Gemenge von circa 2 pCt. Quarzstaub, 3 pCt. Formsand, 3 pCt. Glimmersand, 35 pCt. feinem, 31 pCt. grobem Kohlensand und 24 pCt. groben, nicht abgerundeten Quarzen bis 1,5 Centim. Grösse. Das Vorkommen einzelner abgerundeter kleiner Kiesel und rundlicher Gesteinstückchen in der Masse zeigt deutlich an, dass der hier zerfallene Granit oder Gneiss als Gerölle zwischen beide Kohlenflötze und zwar von nördlicher Richtung her gelangt war; denn die Schichten dieses Braunkohlengebirges fallen unter 10 Grad gegen Süden, gehören dem südlichen, nur allein beobachtbaren Flügel eines Sattels an, und jene Schicht von zerfallenem Granit dringt von der Sattellinie her zwischen die Flötze, ähnlich wie über dem obern Flötz ein Alaunerdelager sich einschiebt. Die in Schweden bei Gothenburg und Stockholm entnommenen Handstücke von Granit-Gneiss führen graue und weisse Quarze von gleich beträchtlichen Dimensionen wie die bei Coswig. Die Uebereinstimmung aller Thone und Sande der Alt-Tertiär-Formation im norddeutschen Haupt- und seinen Nebenbecken berechtigt zu der Annahme gemeinsamen Ursprungs direct von Granit und granitischem Geröll und zur Erwartung, dass die reinern Thone der Formation diesem Ursprunge entsprechend reich gefunden werden an Kali-, phosphorsauren und andern für die Vegetation wichtigen Salzen. Redner sprach dann über Vorkommen von Froschknochen in der ältesten der drei normal abgelagerten Quartär- oder Glacial-Schichten. Ein Stück von verhärtetem Quartär-Mischsand als festes Conglomerat mit kalkigem Bindemittel an mehreren Punkten unter der Lehmmergelschicht des Lindenberges bei Kieselkehmen in Ost-Preussen anstehend und durch besondere Güte dem Redner zugegangen, zeigte sich nicht nur merkwürdig durch die 2 Zoll starke Lage von Kalksinter, aus dem Lehmmergel durch Tagewasser entstanden, sondern geologisch wichtig durch eingemengte Froschknochen. Diese liefern den Beweis, dass nicht nur auf der Lehmmergelschicht eine Süsswasser-Fauna existirt habe, wie Redner schon vor 7 Jahren bezüglich des Kesselberges bei Potsdam berichtet hatte, sondern auch schon früher auf abgetrockneten höhern Punkten der Quartär-Sandformation.

Herr v. Martens berichtete über eine Reihe fossiler Mu-

scheln, welche Herr v. SEMENOW am Irtischufer bei Omsk gesammelt hat. Keine Art ist mit bekannten lebenden Arten aus Sibirien zu identificiren. Zwei Arten Paludina haben auffallende Aehnlichkeit mit bekannten Arten, eine Cyclas stimmt ganz mit der europäischen *Cyclas rivicola*, eine zweite ist einer nordamerikanischen Art ähnlicher. Ein Pisidium ist eine neue Art. Die interessanteste Species ist eine Cyrena, welche von einer im caspischen Meer lebenden nicht zu unterscheiden ist.

Der Vorsitzende legte der Gesellschaft einige neue Erwerbungen des mineralogischen Museums vor, die letzterem durch Herrn KRANTZ in Bonn zugekommen waren. 1) Einige Stücke eines Hausmannits von Philippstadt in Wermland in Schweden, wo derselbe auf einem Lager in körnigem Kalkstein vorkommt. Die Krystalle sind nur klein, und in grosser Menge in dem Kalkstein enthalten, sie sind aber glattflächig und glänzend und daher gut bestimmbar. Bisher ist der Hausmannit nur am Harz und im Thüringer Wald auf Gängen im Porphyr mit Schwerspath vorgekommen. 2) Turmalin von Prevali in Kärnthen; er ist ähnlich dem von Windisch-Kappeln, braun, durchscheinend, an beiden Enden krystallisirt, über Zoll-gross und in blättrigem Talk eingewachsen. 3) Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Magneteisenerz, sogenannter Martit, in deutlichen Octaëdern, 4 bis 6 Linien gross, eisenschwarz mit rothem Strich, in Chloritschiefer eingewachsen von Persberg in Wermland. Solche Pseudomorphosen von Schweden waren noch nicht bekannt, die Magneteisenerzkrystalle in körnigem Eisen-

mit kieselsaurem Manganoxydul anzusehen. Bei dem grossen Kieselsäuregehalt ist er neben dem Braunit des Thüringer Waldes als eine eigene Species zu betrachten, und der Name Marcelin für ihn beizubehalten, den BEUDANT dem Minerale in der Meinung, dass es kieselsaures Manganoxyd sei, gegeben hat. Die Isomorphie der Kieselsäure mit dem Mangansuperoxyd ist bemerkenswerth; sie vervollständigt die Isomorphien der verschiedenen Oxydationsstufen des Mangans, die man alle bis auf das Superoxyd kannte. Während das Manganoxydul, $\dot{\mathrm{M}}\mathrm{n}$, mit Kalkerde, Talkerde, dem Eisenoxydul u. s. w., das Manganoxyd, $\overset{\cdots}{\overline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$, mit Thonerde, Eisenoxyd, Chromoxyd, die Mangansäure, $\overset{\cdots}{\mathrm{M}}\mathrm{n}$, mit Schwefelsäure, Selensäure, Chromsäure, die Uebermangansäure, $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$, mit Ueberchlorsäure isomorph ist, ist nun auch das Superoxyd, $\ddot{\mathrm{M}}\mathrm{n}$, mit Kieselsäure isomorph, also die Isomorphie dieses Oxydes bekannt. Das Superoxyd verbindet sich zwar schwer mit den Basen, doch sind schon solche Verbindungen dargestellt. Da es nun auch mit Basen verbunden in der Natur vorkommt, ist es auch als eine Säure anzusehen, und demnach vielleicht zweckmässig manganichte Säure zu nennen.

Herr BEYRICH brachte einige Ammoniten des unteren Muschelkalks von Rüdersdorf zur Vorlage, welche sich in der früheren Rüdersdorfer Bergamts-Sammlung gefunden haben. Als neu für Rüdersdorf ist ein wohlerhaltenes Stück des *Ammonites antecedens* bemerkenswerth, welches eine grosse Aehnlichkeit dieser Art mit dem *Ammonites luganensis* HAUER ersichtlich macht.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.

---

2. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. März 1864.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Karte über die Produktion, Consumtion und Circulation der mineralischen Brennstoffe in Preussen während des Jahres 1862 mit Erläuterungen. Berlin, 1863. Von Sr. Excellenz dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Det kongelige Frederiks Universitets Halvhundredaard-fest. September 1861. Christiania, 1862. Von der Königl. Universität in Christiania.

Geologische Karte der Umgegend Mjösens in Norwegen. 1862. Geschenk des Herrn KJERULF.

The mining and smelting magazine. Vol. V. No. 26.

B. Im Austausch:

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen. Sektion Herbstein - Fulda und Sektion Erbach. Herausgegeben vom mittelrheinischen geologischen Verein.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. 3. Folge. Heft 2. No. 13 – 24. 1863.

Sitzungsberichte der Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1863. II. 3, 4.

Abhandlungen herausgegeben von der Senkenberg'schen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 5, Heft 1. 1864.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. XVII. 1863.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

stitution der Krystalle von Demselben durch Analyse im Laboratorium genannter Lehranstalt festgestellt wurde. Endlich legte Redner Proben von Neuseeländischem Titaneisensand vor, welcher in Sheffield bei der Gussstahlfabrikation benutzt wird.

Herr v. Könen berichtet über seine im Herbst angestellten Untersuchungen zunächst über die Tertiärschichten von Brockenhurst in Hampshire, einige Meilen westlich Southampton. Die betreffenden Schichten überlagern die unteren Headonhill-Schichten und sind mit den mittleren Headonhill-Schichten von Colwellbay und White-Cliff-bay auf der Insel Wight durch eine Anzahl von typischen Arten identificirt. Unter den an Ort und Stelle gesammelten und in Herrn Edwards' Sammlung befanden sich 59 Arten, von denen 46 auch im norddeutschen Unter-Oligocän, und 23 nur noch in diesem vorkommen. Hiernach ist es wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die Schichten von Brockenhurst (und Roydon und Lyndhurst) das Aequivalent des norddeutschen Unter-Oligocäns sind. Das Oligocän würde also in England unmittelbar über dem „*white glasshouse sand*" (siehe Forbes, Isle of Wight) beginnen; in den obersten Schichten dieses fanden sich noch eine Anzahl typischer Barton-Thon-Arten, als *Oliva Branderi* Lam. u. s. w. Die Abgrenzung des Unter-Oligocäns auf der Insel Wight nach oben möchte schwieriger sein, da sich dort die Bembridge-Mergel mit ihrer Süsswasser- und Land-Fauna finden, die sich blos mit den Süsswasserschichten des Montmartre identificiren lassen, die für unter-oligocän gelten; dabei führen sie aber eine Anzahl Süsswasser-Arten, die entschieden dem belgischen und deutschen Mittel-Oligocän angehören (*Melania muricata* Sow. [Dunk.] u. s. w.) Es erscheint Redner daher fraglich, ob die Bembridge-Mergel und die Montmartre-Schichten nicht etwa mittel-oligocän sind.

Bei Antwerpen hat Redner das Miocän (*Système diestien*) wiederum untersucht und gefunden, dass die von Dumont, Lyell u. s. w. eingeführte Unterabtheilung in oberes und unteres Diestien (*Sable vert* und *Sable noir*) sich nicht aufrecht erhalten lässt, da der *Sable vert*, der durch Fischzähne und Knochen bei gänzlichem Mangel an versteinerten Muscheln charakterisirt sein soll, auch unter dem *Sable noir* liegt. Die Profile von Herrn Dejardin in den Bulletins der Brüsseler Akademie sind nicht ganz richtig, da das Vorhandensein der Pectunculus-Bänke zwischen *Sable vert* und *Scaldisien* bei Berchen über-

sehen ist, während darunter keine versteinerungsführenden Schichten mehr zu sehen sind.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
G. Rose. Beyrich. Roth.

---

3. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. April 1864.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der März-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

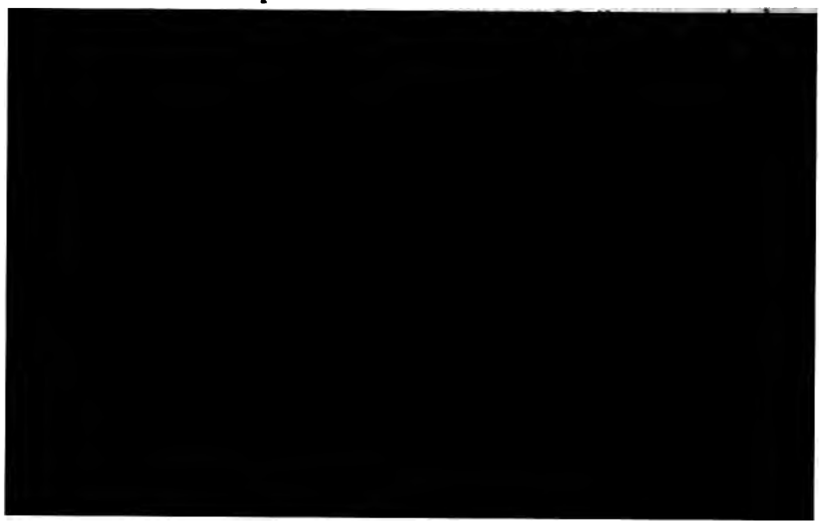
A. Als Geschenke:

B. Studer: *De l'origine des lacs suisses.* — Sep.

H. Credner: Ueber die Gliederung der oberen Juraformation im nordwestlichen Deutschland. Prag, 1863.

H. M. Jenkins: *On some tertiary mollusca from Mount Sela, in the Island of Java.* — Sep.

L. de Koninck: *Mémoire sur les fossiles paléozoiques recueillis dans l'Inde par Mr. le docteur* Fleming. *Liège*, 1863. — Sep. Und: *De l'influence de la Chimie sur les progrès de l'industrie.* Sep.



The Canadian naturalist and geologist. VIII. 6.

The Quarterly Journal of the Geological Society. XX. 1.
ı. 77.

The mining and smelting magazine. V. 27.

STARING: *Geologische Kaart van Nederland:* Die Sektionen
ırgerveen, Twenthe, Biesbosch.

Herr v. BENNIGSEN-FÖRDER berichtet im Anschlusse an
ıen früheren Vortrag über Grusbildungen der Braunkohlenfor-
ıtion von Coswig, dass er auch in der Gegend von Witten-
rg derartigen zerfallenen Granit gefunden habe; eben so an
r samländischen Küste. Redner ging hierauf näher auf die
ıgerungsverhältnisse bei Coswig ein, sowie auf die Aufstellung
r verschiedenen Sande, Lehme und Thone der jüngeren For-
ıtionen.

Prinz v. SCHÖNAICH-CAROLATH sprach über die Mächtigkeit
s Steinsalzlagers von Stassfurt, welches durch das Bohrloch
ch nicht durchteuft worden ist. Zur Vergleichung bezog sich
ıdner auf die Verhältnisse des Eltonsees, in welchem die Ab-
tze der Salze mit Zwischenlagen erdiger Substanzen wechseln.
e chemische Natur der ausgeschiedenen Salze wechselt mit der
hreszeit. Auch in dem Salze von Stassfurt lässt sich derglei-
en beobachten (ebenso in dem von Erfurt), und zwar bis zur
efe mehrerer hundert Fuss. Die Lagen des schwefelsauren
ılkes behalten ungefähr gleiche Stärke, während die Stärke
r Salzlagen um mehrere Zolle von einander abweicht. Diese
ıgersysteme erlauben nicht nur die Absätze der einzelnen Jahre
unterscheiden, sondern auch in der Stärke ihrer einzelnen
hichten die Temperaturen der Jahre zu schätzen. Man hat
ner Rücksicht zu nehmen auf die Mächtigkeit der das reine
einsalz überlagernden kalihaltigen Salzmassen. Nach dem Aus-
ingen der in der Nähe von Stassfurt errichteten Fabriken be-
ıgt die Menge des Chlorkaliums etwa ein Achtel der ungefähr
Lachter mächtigen Abraumsalze. Dieser Kaligehalt dürfte
ıhl derjenige des ursprünglichen Salzsees sein. Die Verhält-
se des Wassers im Eltonsee zeigen ein Verhältniss von etwa
Chlorkalium zu 603 Chlornatrium: wonach sich die Tiefe des
ıssfurter Steinsalzlagers auf ungefähr 10000 Fuss stellen würde.
rgleichung des Kaligehalts mit dem des Wassers der Meere
rde die Mächtigkeit auf nur etwa 400 Fuss herabbringen.
hme man als Mittel ca. 5000 Fuss und auf jeden Fuss drei Lagen,

so erhielte man einen Zeitraum von 15000 Jahren. Die Verhältnisse der Einlagerung von Anhydritkrystallen in dem Salze zeigen, dass das Salz ursprünglich grobkrystallinisch ausgeschieden sei, später aber erst sich in Krystalle zusammengezogen habe, ohne die ursprüngliche Struktur der Schichten zu ändern.

Herr Barth hebt im Anschlusse an diesen Vortrag die grosse Analogie hervor, welche zwei grosse Steinsalzlager des nördlichen Africas zeigen; zumal eines in der Nähe von Tuodenni auf der Karawanenstrasse zwischen Tuate und Timbuctu, welches jetzt einen Theil des westlichen Africas versorgt. Dies Lager zeigt die grösste Aehnlichkeit in der Schichtenbildung, welcher folgend man die Blöcke steinbruchsartig heraussägt. Das Lager erstreckt sich mehrere Tagereisen weit. Das Salz erzeugt sich im Laufe von ungefähr drei Jahren in gleicher Stärke wieder in grosser Reinheit. In dem Lager von Bilma auf dem Wege von Fezzan nach Bornu dagegen ist das Salz sehr reich an Chlormagnesium und wenigstens für Europäer ungeniessbar. Hier bilden sich ausgezeichnete Krystalle. Alle diese Salzlager entstehen durch Auslaugung der umgebenden Formationen, aus denen sich die Soolen in den Becken der Wüsten sammeln.

Herr vom Rath bespricht das Dolomitlager von Campo longo und im Binnenthale. Auf der Südseite des St. Gotthards lagern verschiedene metamorphische Gesteine von schieferiger Bildung, und in ihnen lagern Gypse und Dolomite. Der Dolomit von Campo longo ist durch Ueberstürzung überlagert von Granitgneiss, welcher auch die Dolomitschichten mächtig gestört hat. Unter den Mineralien dieses Dolomits zeichnen sich beson-

Mineral gerichtet und gefunden, dass man darunter drei Mineralien beschrieben habe. Als Dufrénoysit habe man beizubehalten die Verbindung, welche nach DAMOUR aus $\overset{\prime}{Pb}{}^2\,\overset{\prime\prime\prime}{As}$ besteht. Ein anderes Mineral habe die Zusammensetzung $\overset{\prime}{Pb}\,\overset{\prime\prime\prime}{As}$ (der von SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN analysirte, von DESCLOIZEAUX gemessene Skleroklas). Von einem dritten Minerale sind nur erst zwei Krystalle gemessen; auch hier $\overset{\prime}{Pb}$ und $\overset{\prime\prime\prime}{As}$ vorhanden, sowie, gleich wie in den beiden anderen, etwas Silber. Redner giebt ihm den Namen Jordanit nach Herrn Dr. JORDAN in Saarbrück. Das System ähnelt demjenigen des Kupferglases und ist sehr flächenreich. Doch scheint es, als ob DESCLOIZEAUX bereits dergleichen untersucht habe, da mehrere von ihm angegebene Flächen nicht dem Skleroklas, sondern dem Jordanit angehören. Im derben Zustande sind diese drei Mineralien und der Binnit kaum zu unterscheiden.

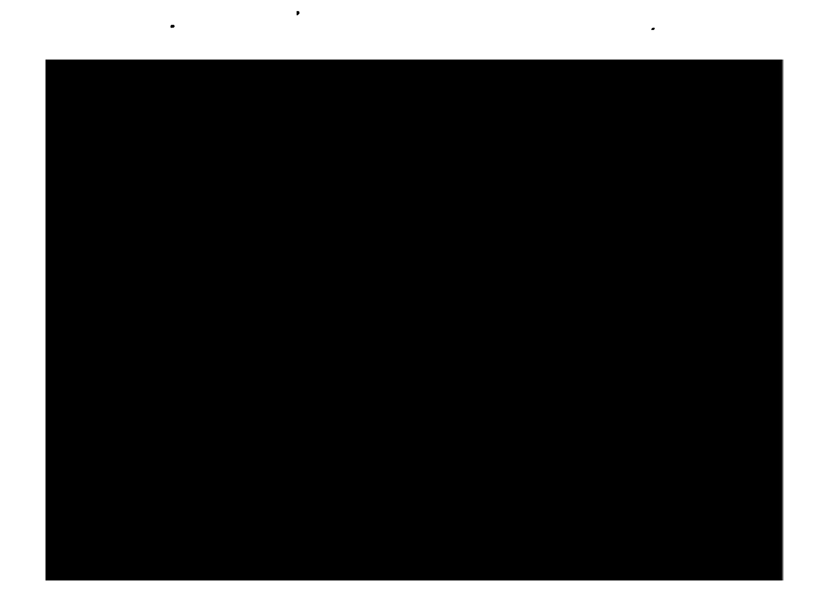
Herr G. ROSE legte eine Reihe schön krystallisirter Bleierze aus der Wheatley-Grube bei Phönixville in Pensylvanien vor, die derselbe als Geschenk vom Professor CHANDLER in New-York erhalten hatte: Bleivitriol, darunter ein Krystall von etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Grösse, Weissbleierz, Pyromorphit, grün, Gelbbleierz von rother Farbe, nicht chromhaltig, wie man gewöhnlich bei dem rothen Gelbbleierz annimmt, sondern nach Herrn CHANDLER vanadinhaltig. Ferner eine schöne Kalkspathdruse von dort, an welcher die Kalkspath-Skalenoeder mit kleinen sehr ausgebildeten Flussspathkrystallen bedeckt waren, die aber von der Unterlage nicht heruntergenommen werden konnten, ohne einen Eindruck in derselben zu hinterlassen, und endlich grosse Krystalle von dem bekannten Vorkommen des Kupferglanzes von Bristol in Connecticut. Ausserdem legte Herr G. ROSE in Anschluss an den Vortrag des Herrn WEDDING in der letzten Sitzung zwei Stufen von künstlichem Magneteisenerz mit sehr ausgebildeten, glattflächigen und glänzenden Krystallen (Combinationen des Dodecaeders mit dem Octaeder) vor, die in Freiberg beim Rohsteinschmelzen in einem Flammofen durch zufälliges Hineintreten von Wasserdämpfen, die auf das Schwefeleisen zersetzend gewirkt hatten, entstanden waren. Der Vortragende hatte die beiden Stufen theils von Herrn Professor REICH in Freiberg, theils von Herrn Dr. GURLT zu Geschenk erhalten.

Herr RAMMELSBERG theilte zuletzt in Bezug auf eine
heren Vortrag des Herrn G. ROSE mit, dass er in den K
len des Braunits von Ilmenau 7 bis 8 pCt. Kieselsäure
den habe.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.



B. Aufsätze.

1. Beiträge zur Bernsteinflora.

Von Herrn H. R. Göppert in Breslau.

Hierzu Tafel VIII.

Als ich im Jahre 1840 eben im Begriffe stand meine Un-
rsuchungen über den Ursprung des Bernsteins zu veröffent-
chen, erhielt ich von dem 1850 verstorbenen Königl. Sanitäts-
the Dr. Berendt in Danzig die Einladung die im Bernstein
ngeschlossenen in seiner Sammlung befindlichen Vegetabilien
ı beschreiben. Ich folgte ihr und so entstand die im Jahre
343 erschienene erste Abtheilung des umfangreichen von ihm
ojektirten, leider durch seinen zu frühen Tod nicht beendigten
Verkes, in welchem er zunächst die naturgeschichtlichen und
ologischen Verhältnisse des Bernsteins schilderte und ich die
schreibung seiner vegetabilischen Einschlüsse, des Bernstein-
ummes und Beiträge zur Braunkohlenflora Preussens hinzufügte.
s war gelungen die bis dahin zweifelhafte Abstammung des
rnsteins von Coniferen, wenigstens für eine Art festzustellen
d zugleich seine verschiedenen äusseren Formen auf natur-
mässe Weise zu erläutern und damit in Beziehung zu setzen.
ie aus den gedachten Braunkohlenlagern der Umgegend von
anzig und des Samlandes beschriebenen Pflanzen reichten schon
mals hin die Verwandtschaft dieser Lagerungen mit der zu
ser Zeit bekannten Tertiärflora Mittel- und Norddeutschlands
tzustellen, wie ich sie auch später im Jahre 1854 in meiner
ebersicht sämmtlicher bekannten Tertiärpflanzen in
r Flora von Java für miocän erklärte, wohin denn auch
r von mir früher für jüngeren Ursprunges gehaltene Bernstein,
ch den Untersuchungen von Thomas und Zaddach, (ich
lbst war bis jetzt noch nie am Ostseestrande), gerechnet ward.
ı Schlesien hat man schon seit Jahrhunderten dieses interes-

sante Harz häufig gefunden, (nach SCHWENKFELD, dem Vater der schlesischen Naturgeschichte, 1600 bei Rabishau, 1620 bei Schebitz u. s. w.) und zwar wie die Angaben gewöhnlich lauten in geringer Tiefe unter der Oberfläche im Lehm und Sand begleitet von Geschieben, also im Diluvium, so dass ich in einer bereits im Jahre 1844 in den Schriften der schlesischen Gesellschaft gelieferten Zusammenstellung nicht weniger als 86 Fundorte desselben namhaft machen konnte, deren Zahl gegenwärtig 100 übersteigt. Davon kommen nicht weniger als 36 auf den Trebnitzer und Oelser Kreis. Die mir aus Schlesien bekannt gewordenen Stücke, von denen ich sehr viele in meiner Sammlung besitze, gehören grösstentheils zu der gelblichweisslichen, im Handel vorzugsweise geschätzten, besonders nach dem Orient verlangten Sorte. Pfundschwere Stücke sind nicht selten. Das grösste von 6 Pfund Schwere kam vor etwa 10 Jahren in der Oder bei Breslau vor, ein anderes von $\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht jüngst 2 Fuss tief in lehmigem Acker bei Sprottau. Diese grossen in einem einzigen Erguss einst gebildeten Exemplare haben natürlich nicht am Stamme selbst gesessen, sondern sich wohl nur an der Wurzel befunden, wie solche gleichen Umfanges bei noch lebenden Coniferen, bei dem Dammarabaum, dem harzreichsten Nadelholz der Gegenwart, dann auch bei Harzbäumen anderer Familien, bei den Copalbäumen, angetroffen werden. Abdrücke und Einschlüsse von Wurzeln auf und innerhalb dieser Exkrete tragen dazu bei dieser Ansicht noch mehr Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Platte Stücke mit parallelen Längsstreifen zeigen Ab-

›n Stämmchen und haben in früherer Zeit zu der Sage von
in Bernstein verwandelten Holze Verlassung gegeben, die
laubte längst widerlegt zu haben. Doch sehe ich zu mei-
Verwunderung, dass GUSTAV BISCHOF diese Ansicht noch
(dessen Lehrbuch der physikalischen und chemischen Geo-
I. Bd. S. 785 und 786), welche ich angesichts der wohl
nein anerkannten Resultate meiner anatomischen Untersu-
gen nur als gänzlich unhaltbar anzusehen vermag.
chlesien und auch anderswo ward früher gewöhnlich das
ium stets als Fundort des Bernsteins genannt, jedoch hat
doch schon in mehreren Fällen gezeigt, dass er auch hier
n Preussen in wirklichem Braunkohlenterrain unter dem
enden, dem blauen oder sogenannten plastischen Thon, vor-
nmen ist; wie z. B. in 16 Fuss Tiefe bei Obernigk im
nitzschen, in gleicher Tiefe bei Breslau beim Grundgraben
Gasanstalt vor dem Schweidnitzer Thore, in 11 Fuss Tiefe
Dürrgay, bei Lüben, in Röversdorf bei Goldberg und bei
hberg, meist in Begleitung von Fragmenten eines in der
mten Braunkohlen-Formation sehr verbreiteten bituminösen
s (*Cupressinoxylon ponderosum*), welches ich nicht mit
cht als eine Leitpflanze derselbe betrachte, und unter andern
mit den eben so weit verbreiteten *Pinites Protolarix* und
tes Ayckii aus den Braunkohlenlagern von Redlau bei Dan-
nd des Samlandes erhalten habe. Jedoch abgesehen von
n und noch andern Verbindungsgliedern jener Ablagerungen
lenen des übrigen nördlichen und westlichen Deutschlands
er Schweiz (Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissen-
ten zu Berlin 1855) hat Herr Oberlehrer MENGE inzwischen
Blüthen und Blätter einer für die gesammte mittlere Ter-
ldung sehr charakteristischen Laurinee im Bernstein selbst
ckt, die mit denen von Camphora oder der noch verwandten
mnomum übereinstimmen, die *Camphora prototypa*. Das
scheint mir Camphora näher zu stehen, welche Vermu-
einigermaassen durch eine aus 3 Blüthchen bestehende In-
cenz bestätigt wird, welche ich in der Sammlung des um
örderung der Bernsteinkunde so hochverdienten Dr. BERENDT
und mir von seiner Familie wie die folgenden zur Ver-
lichung gütigst überlassen ward. Taf. VIII. Fig. 1 zeigt
natürlicher Grösse. Von den drei an der Basis vereinig-
urch eine nicht mehr ganz deutliche Deckschuppe gestützten

Blüthen sind die beiden seitlichen gleich lang gestielt, mit einem etwa 1 Linie langen Stiel versehen, der der mittleren etwas länger; die Blüthen selbst sind doppelt kürzer als die Stiele, in verschiedenem Grade der Entwickelung, die mittlere am weitesten, jedoch ihre Antheren, wie es scheint, noch nicht getrennt, wiewohl sehr hervortretend, bei den seitlichen noch zurück und daher hier das tief sechszähnige Perigon besonders deutlich. Haare hier und da nur sparsam vorhanden. Da sich nun vorläufig auch nach HEER's Ansicht (dessen *Flora tertiaria Helvetiae III. p.* 309) nicht bestimmen lässt, zu welcher von beiden Gattungen (Camphora oder Cinnamomum) jene von MENGE beschriebenen Einschlüsse zu zählen sind, würde ich für Beibehaltung des von dem Entdecker gewählten Namens *Camphora prototypa* stimmen und sie nicht wie HEER zu *Cinnamomum polymorphum* ziehen.

Zu den grössten Seltenheiten der Bernsteinflora gehören bis jetzt die Farn. Seit den von BERENDT und mir beschriebenen *Pecopteris Humboldtii* ist mir nur das vorliegende noch von BERENDT gefundene Blättchen vorgekommen, welches ich freilich auch nicht ohne einiges Bedenken glaube zu dieser Familie bringen zu können. Es würde dann zu einer Gruppe gehören, die bis jetzt, soviel ich weiss, in der Tertiärformation, mit Ausnahme von *Hymenophyllum silesiacum* der Schossnitzer Flora noch nicht vertreten war, nämlich in die Reihe der Sphenopteriden. Das keilförmige, ungleiche, oberhalb etwas gebogene Fliederblättchen, Taf. VIII. Fig. 3, ist $4\frac{1}{2}$ Linie lang, oberhalb am breite-

z. B. *Hymenophyllum cuneatum* KUNZE (dessen Farnkräuter Taf. 78), *Davallia nitidula* auch *Asplenium Dregeanum*, unter den fossilen *Sphenopteris tridactylites*, *Sph. Gravenhorstii*, ohne jedoch mit einer einzigen übereinzustimmen. Da es nur wegen seiner sichtlich ziemlich festen, fast lederartigen Struktur zu den überaus zarten Hymenophyllen trotz aller Verwandtschaft der Form und Nervenverbreitung entschieden nicht gerechnet werden kann, bleibt beim Mangel von Früchten nichts übrig als es unter der Sammelgattung Sphenopteris aufzuführen. Ich bin so gut wie irgend Jemand von der künstlichen, ja fast unwissenschaftlichen Behandlungsweise der fossilen Farngattungen älterer Formationen überzeugt, sehe aber wahrlich nicht ein, wie wir uns bei fruchtleerer Beschaffenheit auf anderem Wege als dem bisherigen zu helfen vermöchten, und kann mich daher nicht für Einführung neuer, keine grössere Sicherheit und Erleichterung im Bestimmen gewährenden Sammelgattungen entscheiden, wie dies von meinen geehrten Freunden, den Herren DEBEY und ETTINGSHAUSEN, jüngst in der Beschreibung der Aachener Kreideflora durch Aufstellung der Gattung Pteridolemma (Farnüberbleibsel) geschehen ist. Ich meine, dass für die zahlreichen, hierunter vereinigten, der Tertiärflora und der Gegenwart gleich fremden Arten das zur Zeit bestehende Schema wohl noch genügt haben dürfte. Uebrigens kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich eigentlich oft geneigt war, unser Blättchen gar nicht zu den Farn, sondern entweder zu den Proteaceen oder den australischen Phyllocladeen der Coniferen zu rechnen, unter denen es *Phyllocladus trichomanoides* in der That nahe zu stehen scheint, daher auch unser Specialname *phyllocladoides*. Die Diagnose würde also folgende sein:

Sphenopteris phyllocladoides Taf. VIII. Fig. 3.

Fronde —, pinnula sessili subcurvata cuneata inciso-dentata apice tridentata, nervo primario subsimplici pinnato apicem versus dichotomo, nervis secundariis simplicibus in sinus inter singulas lacinias sitos excurrentibus.

Jedoch noch mehr als das eben beschriebene Blatt erinnert ein anderes der BERENDT'schen Sammlung an australische Typen. Es gehört zu den grössten, die man jemals im Bernstein angetroffen hat. Taf. VIII. Fig. 4 zeigt es von der oberen Seite in natürlicher Grösse von 2 Zoll Länge; unterhalb abgebrochen von $3\frac{1}{2}$ Linie Breite verschmälert es sich allmälig in

eine äusserst schmale, fast dornartige,
An dem Rande beider Seiten sieht
Entfernungen von einander abwechse
lich steife, weiter oben mehr als un
bogene, stachelartige Zähne, wie sie
gen ziemlich festen Substanz des Bl
ist etwas nach unten gebogen, der
in die Spitze auslaufend mit unte
60 Grad abgehenden in die Zähne
Seitennerven, die durch einen schm
fenden Zweig unter einander verbu
che deutlicher als die obere erkenn
mittelst starker Lupe Taf. VIII. F
secundären Nerven, b. die besagte
schen zwei Zähnen verlaufen vom
winklig nicht steife, sondern schwa
Ordnung c., die sich mit dem aus
den Nervennetz vereinigen.

Von Stomatien habe ich nur A
gen Haarbesatz konnte ich ebenfall
welcher an manchen Stellen der
wesen zu sein scheint. Auffallend
gleichen Entfernungen in der Na
kleine rundliche Körperchen, von de
grössert abgebildet ist. Sie steh

...ders auszeichnen, dürfte eine nä...pe und der darin aufgefundenen ...esse sein.

...lben wende, will ich eine kurze ... Verhältnisse der Umgegend von ...nn die Schichtenfolge der Glieder ... nachzuweisen versuchen.

...führten fossilen Reste befinden sich ...mlung, sowie in der meines Vaters, ...r Dr. v. SEEBACH mit der dankens... reiche, aus dem Nachlass des zu ...ARMBRUST für die Göttinger Uni...n Material zur Benutzung frei. Auch ...WITTE hatte die Güte, mir die Ver...mmlung befindlichen Petrefakten zu

... und citirten Werke über die Jura-

...gen des norddeutschen Oolithenge...ge dazu: 1838.

...ge zur Kenntniss des norddeutschen

...olog. Zeitschr. 1853 S. 200 (Ueber ...en Jura bei Braunschweig).

...ationen Englands, Frankreichs und ...tschlands 1856.

...che Jura 1856.

...*age Kimméridgien dans les envi-* ...1859.

...*rutana* 1862.

...rung der oberen Juraformation im ...land 1863.

...ostischen Verhältnisse der ...ung von Hannover.

...schen H... und dem Höhen...inselförm... zu einer Höhe von ...und bild... von Süden gegen ...chen E... gegen Osten ge-

2. Die Pteroceras-Schichten (Aporrhais-Schichten) der Umgebung von Hannover.

Von Herrn Hermann Credner in Hannover.

Hierzu Tafel IX. bis XI.

Die Umgegend von Hannover hat sowohl durch die Mannichfaltigkeit der daselbst verbreiteten Gesteinsformationen, als auch durch den Reichthum an organischen Resten in den letzteren die Aufmerksamkeit der Geognosten und Paläontologen schon seit längerer Zeit auf sich gezogen und zu näheren Untersuchungen Veranlassung gegeben. Die zahlreichen Versteinerungen, welche am Lindener Berge vorkommen, wurden bereits von Leibnitz in dessen Protogaea 1749 und von Blumenbach (*Specimen archaeologiae telluris*) 1803 und 1816 erwähnt und zum Theil beschrieben. Ferner trugen Hausmann (Uebersicht der jüngeren Flötzgebirge im Flussgebiete der Weser 1824), sowie Fr. Hoffmann (Beiträge zur genaueren Kenntniss der geognostischen Verhältnisse in Norddeutschland 1823 und durch seine geognostische Karte vom nordwestlichen Deutschland), besonders F. A. Roemer (Versteinerungen des Oolithengebirges in Norddeutschland

graphischen Beschaffenheit besonders auszeichnen, dürfte eine nähere Beschreibung dieser Gruppe und der darin aufgefundenen fossilen Reste nicht ohne Interesse sein.

Bevor ich mich zu derselben wende, will ich eine kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Hannover zu geben und sodann die Schichtenfolge der Glieder der Kimmeridge-Gruppe näher nachzuweisen versuchen.

Die in Folgendem angeführten fossilen Reste befinden sich theils in meiner eigenen Sammlung, sowie in der meines Vaters, theils stellte mir Herr Professor Dr. v. SEEBACH mit der dankenswerthesten Bereitwilligkeit das reiche, aus dem Nachlass des zu Hannover verstorbenen Dr. ARMBRUST für die Göttinger Universitäts-Sammlung erworbene Material zur Benutzung frei. Auch Herr Obergerichts-Direktor WITTE hatte die Güte, mir die Vergleichung der in seiner Sammlung befindlichen Petrefakten zu gestatten.

Die von mir benutzten und citirten Werke über die Juraformation sind folgende:

A. ROEMER: Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges 1836. Nachträge dazu: 1838.

KOCH und DUNKER: Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithengebirges 1837.

v. STROMBECK: Deutsch. geolog. Zeitschr. 1853 S. 200 (Ueber oberen Lias und braunen Jura bei Braunschweig).

OPPEL: Ueber die Juraformationen Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands 1856.

QUENSTEDT: Der schwäbische Jura 1856.

CONTEJEAN: *Étude de l'étage Kimméridgien dans les environs de Montbéliard* 1859.

THURMANN: *Lethaea bruntrutana* 1862.

CREDNER: Ueber die Gliederung der oberen Juraformation im nordwestlichen Deutschland 1863.

I. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Hannover.

Aus dem Flachlande zwischen Hannover und dem Höhenzuge des Deisters erhebt sich inselförmig bis zu einer Höhe von 528 Fuss der Benther Berg und bildet einen von Süden gegen Norden streichenden, am nördlichen Ende etwas gegen Osten ge-

wendeten Rücken. Er scheint den Mittelpunkt für die um ihn herumliegenden wellenförmigen Erhöhungen von Harenberg, Limmer, Linden und Wettbergen abzugeben, so dass man schon aus der Oberflächen-Beschaffenheit der Gegend zu schliessen im Stande ist, dass jene Kuppe das Centrum bilde, um welches sich jüngere Formationen abgelagert haben, und dass die flachen Einsenkungen zwischen dem Benther Berg und jenen Anhöhen dem Wechsel dieser jüngeren Formationen entsprechen werden. Und so besteht in der That der Benther Berg aus den ältesten der bei Hannover auftretenden sedimentären Schichten, aus buntem Sandstein, um welchen sich die jüngeren Formationen vom Muschelkalk bis zur Kreideformation mantelförmig abgelagert haben.

In ununterbrochenem Zusammenhange ist jedoch dieser Bogen nicht geblieben. Eine Dislokationslinie, die von Südwesten nach Nordosten streicht und vom südwestlichen Abhange des Benther Berges bis nach Hannover zu verfolgen ist, trennt denselben, durch eine Bodeneinsenkung bemerkbar, in einen westlichen und einen östlichen Flügel, deren petrographische und paläontologische Beschaffenheit jedoch fast identisch ist. Ausgefüllt ist diese Bodeneinsenkung durch Mergelthone, die durch *Belemnites quadratus* als älteres Glied des oberen Senon bezeichnet werden.

A. Die Trias.

Der Benther Berg besteht, wie schon bemerkt, aus buntem Sandstein; dieser bildet meist schwache 3 bis 4 Zoll starke

lakenförmig und unregelmässig abgelagert, auch wohl geknickt zu sein, womit die ganze stratigraphische Beschaffenheit des linken Flügels übereinstimmt, dessen unterstes uns bekanntes Glied dieser Muschelkalk bildet.

Die dem gegen Osten einfallenden bunten Sandstein aufgelagerten Schichten sind dem Benther Berg zunächst vom Diluvium hoch bedeckt. Erst die Steinbrüche des Gypsberges bei Ronneberg, fast $\frac{1}{2}$ Meile südöstlich vom Benther Berge entfernt, geben über jene Aufschlüsse. Der Gypsberg besteht vorherrschend aus Muschelkalk, und am westlichen Abhange desselben tritt als oberes Grenzgebilde des bunten Sandsteins der Röth auf; der Muschelkalk vertreten durch den Wellenkalk und die Limabänke, — der Röth in Form eines rothen mit Gyps wechsellagernden Mergels. Beide streichen regelmässig h. $2\frac{1}{4}$ und fallen gegen Südosten mit circa 15 Grad ein. Der Keuper scheint bei Hannover vollständig zu fehlen; vielleicht deuten Spuren eines röthlichen Mergels, der durch einen Chausseegraben östlich von Ronneberg aufgeschlossen wurde auf seine Anwesenheit hin. Selbst in dem bei der Saline „Egestorffs-Hall" niedergeschlagenen Bohrloche, welches in einer Tiefe von etwa 700 Fuss das Steinsalz im bunten Sandstein erreicht, hat man ihn nicht gefunden.

B. Der Jura.

Der Lias ist bis jetzt nur bei Empelde als ein blauschwarzer Schieferthon, wahrscheinlich als Posidonienschiefer beobachtet worden.

Der braune Jura ist auf der Ostseite der Dislokationslinie in der Niederung östlich von Empelde als grauer Sphärosiderit-führender Thon, hauptsächlich jedoch als Sandstein in mehreren Steinbrüchen westlich von der Chaussee zwischen dem Tönjesberge und Wettbergen aufgeschlossen. Er tritt hier auf als eine Gruppe eines dickgeschichteten, braunen, eisenreichen, kalkigen Sandsteins mit Streifen und Nieren von eisenhaltigem Mergelkalk und führt dann *Ammonites posterus* SEEB.*), überlagert

*) Bisher fälschlich als *Ammonites Parkinsoni* Sow. angeführt. Unterscheidet sich von diesem nach Professor v. SEEBACH durch abweichende Sutur, überhangende Loben und dadurch, dass er in der Jugend nicht einen rundlichen, sondern einen seitlich comprimirten Querschnitt besitzt.

von festem, grauen, oft von *Avicula echinata* angefüllten Kalkstein und in einer höher gelegenen Schichtenreihe von dunkelgrauem blättrigen Thon mit einzelnen Mergelnieren und verkiesten Steinkernen von *Ammonites Lamberti* Sow., *Amm. ornatus* SCHL., *Amm. athleta* PHILL. und Bruchstücken von *Belemnites semihastatus*.

Demnach repräsentiren die beiden ersten Schichtencomplexe (ROEMER's Eisenkalk) den englischen Cornbrash, während die letztgenannten Thone die Ornaten-Schichten (QUENST.) vertreten. Diese Thone sind theils auf der Höhe des Tönjesberges in einem kleinen Steinbruche an der Chaussee nach Hameln, theils als unmittelbare Unterlage der untersten Schichten des *Oxfordien* in einigen an dem westlichen Abhange des Lindener Berges betriebenen Steinbrüchen aufgeschlossen. Ferner hat man sie in einem Brunnen, der von der Höhe des Lindener Berges aus abgeteuft wurde, erreicht.

Die Lagerungsverhältnisse des braunen Jura sind normal, seine Schichten fallen regelmässig 15 bis 20 Grad gegen Osten ein und streichen h. $2\frac{1}{2}$.

Auf dem westlichen Flügel sind die dünngeschichteten lichtgelbgrauen Kalksteine und der grobkörnige schmutzigockergelbe Sandstein des Bath in grosser Mächtigkeit aufgeschlossen. Sie bieten zwar in petrographischer und paläontologischer Hinsicht keine Abwechselung, zeigen jedoch in ihren stratigraphischen Verhältnissen, entsprechend dem erwähnten ihnen untergelagerten Muschelkalk, eine auffallende Unregelmässigkeit. Die Hauptrich-

leister- und Mönkeberg aus, deren Längsrichtung dem Streichen es plattenförmigen braunen Jura des Heisterberges und der)xford-Schichten des Mönkebergs conform ist.

Vom oberen Jura ist bei Hannover die untere und obere)xford-Gruppe vollständig, vom Kimmeridge jedoch nur der unre Theil entwickelt, während die Schichten der *Exogyra virula* fehlen, oder doch nirgends aufgeschlossen sind.

Der untere Oxford tritt als ein sandiger, zum Theil oolihischer Kalkstein oder als dolomitischer Mergelkalk, wechselagernd mit Mergelthonen auf. Einen scharf begrenzten oberen lorizont erhält diese Gruppe durch eine 3 bis 5 Fuss mächtige chicht eines festen, feinkörnigen bis dichten, oft zelligen, grauelben Kalksteins, welche durchgängig aus regellos angehäuften, lattenförmigen oder wulstigen Korallen, meist Astreen, seltner nthophyllen zusammengesetzt ist. Von diesen sind *Prionastraea elianthoides*, *Prionastraea confluens* und *Anthophyllum sessile* ie häufigsten. Die Schichten unterhalb dieser Korallenbank eralten ihren paläontologischen Charakter durch *Pecten subfibrosus*, *rigonia clavellata*, *Chemnitzia Heddingtonensis*, *Ammonites licatilis* D'ORB., *Amm. cordatus*, *Echinobrissus scutatus*, hauptächlich aber durch *Gryphaea dilatata*, welche letztere im Verin mit *Pecten subfibrosus* noch in die Korallenbank hinaufsteigt, ier schon seltner wird, von da ab ganz verschwindet und desalb als bezeichnendstes Leitfossil für sämmtliche Schichten des iesigen unteren Oxford aufgestellt werden kann.

Die obere Oxfordgruppe besteht zu unterst aus einer $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtigen Lage eines mürben groboolithischen lalkmergels. Darüber folgt ein gelblichweisser, fester, kleinolithischer Kalkstein in Bänken von 1 bis 3 Fuss Mächtigkeit nd hierüber in 10 Fuss Mächtigkeit ockergelber dolomitischer lergelkalk. Diese Schichten werden durch das gemeinsame, den arunterliegenden Gesteinsbänken fremde Vorkommen von *Cidais florigemma* paläontologisch verbunden. Ausserdem sind *Echinobrissus scutatus*, *Terebratula bisuffarcinata*, *Pecten vaians*, *Ostrea solitaria*, *Phasianella striata*, *Chemnitzia lineata* nd *Nerinea visurgis* für die ganze obere Gruppe, *Rhynchonella inguis* und *Terebratula humeralis*, sowie häufige Saurier- und 'ischreste für die Dolomite der oberen Grenze bezeichnend.

Von der Kimmeridge-Gruppe sind, wie schon erwähnt, ur die unteren, die Nerineen-Schichten aufgeschlossen. Diese

werden theils von dichten festen, theils von oolithischen Kalksteinen und Kalkmergeln, seltener von Thonen gebildet und zeichnen sich durch das häufige Vorkommen von verschiedenen Nerineen-Species aus. Von einer mit *Nerinea tuberculosa* angefüllten Bank eines meist dichten lichtgelblichgrauen Kalksteins wird in hiesiger Gegend ein scharf bezeichneter Horizont für die Mitte der unteren Kimmeridge-Gruppe gebildet. Charakteristisch für die sämmtlichen Schichten sind hauptsächlich: *Chemnitzia abbreviata, Nerinea tuberculosa, Nerinea Gosae, Nerinea pyramidalis, Aporrhais Oceani, Exogyra spiralis, Gresslya* (*Ceromya*) *excentrica, Cyprina Saussurei, Cidaris pyrifera.*

Die Schichtenreihe des weissen Jura auf der westlichen und östlichen Seite der Dislokationslinie bietet nichts von einander Abweichendes, nur ist die Korallenbank auf dem westlichen Flügel nicht so mächtig und der oolithische Kalkstein des oberen Oxford nicht so fest wie in dem östlichen Distrikte.

In die höheren Schichten gestattet das Alluvium auf dem westlichen Flügel gar keinen, auf dem östlichen nur einen lückenhaften Einblick.

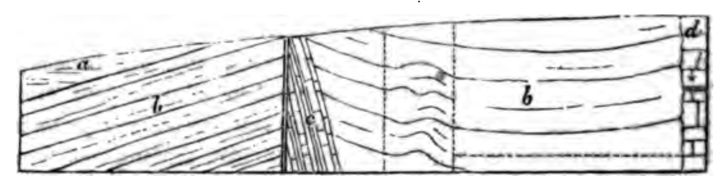
Die Wealden-Formation. Vor einigen Jahren hat man beim Graben von Brunnen in der Egestorffschen Fabrik und in mehreren Gehöften der Vorstadt Linden Serpulit und von Cyclas angefüllte Kalksteine gefunden, wovon Belegstücke der Witte-schen Sammlung einverleibt wurden. Es fehlen bis auf ein später zu erwähnendes Vorkommen sichere Aufschlüsse über diese Formation.

Mergelkalk, wechsellagernd mit blättrigem Kalkmergel und thonigem Kalkstein, deren Schichten h. 2 streichen und unter einem Winkel von 5 bis 10 Grad gegen Osten einfallen. Das Vorkommen von *Inoceramus striatus*, *Terebratula subglobosa*, *Ammonites varians*, *Amm. rotomagensis*, *Discoidea cylindrica* charakterisiren diese Schichten als dem Cenoman angehörig. Am Ostabhange des Krohnsberges bei Wülferode sieht man der Turon-Gruppe angehörige rothe Kalke mit *Inoceramus Brongniarti* und *Inoceramus mytiloides* den Cenoman überlagern. Auf diese folgen zunächst weisse dünngeschichtete Mergelkalke mit *Ananchytes ovatus*, *Micraster coranguinum*, *Rhynchonella Mantelli* und darüber in der Niederung nach Ahlten zu und durch Entwässerungsgräben, Steinbrüche und Mergelgruben aufgeschlossen weisse bis lichtgrünlichgraue Mergelthone mit Zwischenlagen von dünngeschichtetem, meist thonigen Kalkmergel. Diese Gebilde gehören, wie das Vorkommen von *Belemnites quadratus* und *Bel. mucronatus* beweist, dem Senon an und sind durch das getrennte Vorkommen jener beiden Belemniten scharf in untere und obere senone Kreidemergel gesondert. Ein nördlich von der Strasse zwischen Anderten und Ahlten von Osten nach Westen und somit rechtwinkelig über das Streichen der betreffenden Schichten gezogener Graben schliesst jene Mergelthone auf und lässt die Verbreitung von *Belemnites quadratus* und *mucronatus* deutlich verfolgen. Am Anfang des Grabens, also in den unteren Mergeln, ist *Belemnites quadratus* sehr häufig, weiter nach Osten hin verschwindet er und wird nun bis nach Ahlten von *Belemnites mucronatus* vertreten. Beiden Zonen dieser Mergel ist *Terebratula striatella* und *Tereb. carnea* gemeinsam. Bemerkenswerth ist die Anhäufung vom Schwammkorallen, darunter *Coeloptychium agaricoides*, *Achilleum globulosum* an der unteren Grenze der Mucronaten-Schichten. Die im letzteren auftretenden Mergelkalke führen besonders häufig *Ananchytes ovatus*, *Pleurotomaria distincta* und *Ostrea vesicularis*. Die obere Grenze des Senon ist vom Alluvium bedeckt.

Wie schon erwähnt, ist die muldenförmige Einsenkung zwischen Limmer und Linden, welche der vom Benther Berg auslaufenden Dislokationslinie entspricht, von Mergeln mit *Belemnites quadratus* ausgefüllt. Wie einige nahe an einander liegende Steinbrüche und Brunnen in Linden beweisen, schneiden die Schichten des weissen Jura an den letzten Häusern von Linden

und zwischen dem grossen verlassenen Steinbruche am Nordabhange des Lindener Berges und der vormaligen Cementfabrik plötzlich ab; neben ihnen treten dann jene Kreidemergel auf.

An der Grenze zwischen beiden wurde im Sommer vorigen Jahres ein höchst interessanter Aufschluss geboten. Von der Egestorff'schen Cementfabrik aus wurde ein Wasserleitungsgraben nach dem südlich davon belegenen, verlassenen Steinbruch am Lindener Berge angelegt. Man überfuhr dabei zuerst die Mergel des oberen Senon, dann den zähen mergeligen Thon des Gault mit *Belemnites Ewaldi* STROMB. und *Ammonites Nisus*, welcher durch eine verticale von Osten nach Westen streichende, mit thonigem Eisenocker und Kalkspath ausgefüllte Spalte scharf abgeschnitten wurde. Jenseits dieser stand plötzlich der Serpulit in gegen 6 Zoll starken Bänken, welche abwechselnd von *Serpula coacervata*, Cyrenen und kleinen Gastropoden angefüllt waren, mit 4 Fuss Mächtigkeit an und zwar nicht wie die vorher überfahrenen Thone gegen Norden, sondern steil gegen Süden einfallend.



a. Mergel des Senon. *b.* Thone des Gault. *c.* Serpulit. *d.* Oberer Jura.



wurden. An dieser Grenze traten reiche Wasserzugänge ein, welche die Einstellung der Arbeit veranlassten.

Die Grenze zwischen den senonen Mergeln und dem braunen Jura der Anhöhe von Limmerbrunnen ist des Alluviums wegen nicht genau zu bestimmen. Die Quadraten-Mergel scheinen, da die von ihnen ausgefüllte Einsenkung nach Norden zu von älteren sedimentären Gesteinen nicht geschlossen ist, in Zusammenhang zu stehen mit den gleichzeitigen Schichten von Ahlten und Miesburg, welche sich unter dem sie überdeckenden Alluvium wahrscheinlich noch weiter nach Nordwesten ausdehnen. Darauf deutet auch der Umstand hin, dass man an mehreren Stellen in Hannover, z. B. beim Ausgraben der Behälter für die Gasometer der Gasanstalt, unter dem Alluvialsande Quadraten-Mergel angetroffen hat.

II. Schichtenfolge der Kimmeridge-Gruppe bei Hannover.

Bevor wir uns nach diesem Umrisse der allgemeinen geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Hannover zur speciellen Betrachtung der Aporrhais-Schichten wenden, wird die Begrenzung der letzteren näher zu bestimmen sein. Dies wird durch eine Beschreibung und Vergleichung der sämmtlichen bei Hannover auftretenden Schichten der oberen Kimmeridge-Gruppe erreicht. Dazu giebt die erwähnte Nerineenbank einen sicheren, scharf bezeichneten Horizont ab, von dem wir bei dieser Betrachtung ausgehen.

A. Die Nerineenbank wird durch eine gegen 10 Fuss mächtige Gruppe eines blaugrauen, an der Oberfläche lichtgelblichgrauen Kalkmergels von den oberen dolomitischen Schichten der Florigemma-Gruppe getrennt. Diese Mergel bezeichnen einen scharf begrenzten, paläontographischen Abschnitt, indem in ihnen die organischen Reste der unterliegenden Oxfordgruppe, namentlich *Cidaris florigemma*, *Rhynchonella pinguis*, *Terebratula humeralis*, *Phasianella striata* gänzlich verschwinden. Dagegen findet sich *Ostrea multiformis* in den unteren Mergelschichten massenhaft verbreitet, ebenso in den oberen Schichten Steinkerne von *Cyprina nuculaeformis* und zahlreiche Natica-Arten. Auch Pflanzenreste sind nicht selten.

Die Nerineenbank selbst besteht aus einem dichten, ein oder

zwei Schichten bildenden, lichtgelblichweissen oder hellgrauen Kalkstein von 2 bis 3 Fuss Mächtigkeit und ist von Nerineen und Chemnitzien angefüllt, die sich bei Limmer aus einem eisenschüssigen ockergelben Kalkmergel, welchen der Kalkstein hier oft nesterweise umschliesst, mit bis auf die kleinsten Ornamente erhaltener Schale herausnehmen lassen. Die häufigsten Arten sind: *Nerinea tuberculosa* Roem., *Ner. strigillata* Cred., *Ner. conulus* Peters, *Ner. reticulata* Cred., *Chemnitzia abbreviata* Roem., *Ch. Limmeriana* Cred., *Ch. fusiformis* Cred. Ueber der Nerineenbank liegt eine grünlichgraue, bis 4 Fuss starke Thonschicht, welche an ihrer unteren Grenze eine schwarze Farbe annimmt, und dann nesterweise einen ausserordentlichen Reichthum wohlerhaltener, grösstentheils mikroskopischer Mollusken zeigt. Nach Berechnung meines Vaters führt ein Cubikfuss dieses Thones, abgesehen von den unbestimmbaren Bruchstücken, 25- bis 30,000 vollständigere Individuen. Ihre Zugehörigkeit zu der Nerineenbank beweist das Vorkommen von *Chemnitzia abbreviata* Roem. und *Limmeriana* Cred. und *Nerinea tuberculosa* Roem. Ausserdem führen diese Thone neben vielen noch unbestimmten Species: *Mytilus jurensis* Mer., *Trigonia suprajurensis* Ag., *Astarte supracorallina* d'Orb., *Cerithium septemplicatum* Roem., *Trochus plicatus* d'Arch., *Tr. Mosae* d'Orb., *Tr. Cottaldinus* d'Orb., *Orthostoma Virdunense* Buv., *Heliocryptus pusillus* d'Orb.

B. Hierüber folgt eine Schichtenreihe von dichten Kalksteinen und porösen dolomitischen Mergelkalken, welche nach ihrer

m Roem. (selten), *Nerita ovata* Roem., *Ostrea multiformis* ᴊɴᴋ. und Koch, *Astarte scalaria* Roem., *Astarte supracoral-ta* d'Orb., *Cyprina obtusa* Cred. (in besonders grosser Häu-keit), *Cyprina Saussurei* Brongn., *Terebratula subsella* Leym. ılten im oberen Niveau).

C. Eine Schichtenreihe von abwechselnd dichten oder ooli-ischen, weissen Kalksteinen und schwachen Mergelbänken von bis 30 Fuss Mächtigkeit, deren Hauptglied aus einem weissen lithischen Kalkstein mit *Aporrhais Oceani* Brongn. besteht. lr sie sind bezeichnend: *Nautilus dorsatus* Roem., *Aporrhais* *:eani* Brongn., *Nerinea pyramidalis* Münst., *Ner. Gosae* ɔem., *Ner. bruntrutana* Thurm., *Chemnitzia Armbrustii* ɪed., *Terebratula subsella* Leym., *Ostrea multiformis* Dunk. ıd Koch, *Exogyra spiralis* Goldf., *Pecten comatus* Münst., *:rvillia Goldfussi* Dunk. und Koch, *Gresslya excentrica* ɔltz, *Corbis subclathrata* Th., *Cyprina Saussurei* Brongn., sch-, Saurier- und Schildkröten-Reste.

D. Einzelne bis 1 Fuss mächtige Bänke eines dichten, oft n meist verdrückten Steinkernen von *Cyprina Saussurei* ıgefüllten Kalksteins, wechsellagernd mit hellen ·ünlichgrauen Kalkmergeln und untergeordneten hwarzen Thonen. Die Kalkmergel sind zu unterst versteirungsreich, nach oben zu mit immer häufiger werdenden Kalk-ıin-Concretionen angefüllt und führen im ersteren Falle: *Hete-pora arborea* Dunk. und Koch, *Cidaris pyrifera* Ag., *Tere-atula subsella* Leym., *Ostrea multiformis* Dunk. und Koch, *:ogyra spiralis* Goldf., *Cyprina Saussurei* Brongn., *Pecten* *natus* Münst., *Pinnigenna Saussurei* d'Orb.

In den Thonen kommen vor: *Nerita minima* n. sp., *Chem-tzia paludinaeformis* n. sp., *Chemn. geniculata* n. sp., *Xeno-orus discus* n. sp., *Rissoina interrupta* n. sp., *Turbo tenui-iatus* n. sp., *Astarte scalaria* Roem.

Diese vier Glieder entsprechen den Zonen der *Nerinea tu-rculosa* Roem., der *Ner. obtusa* Cred., der *Aporrhais Oceani* ɪongn. und *Pholadomya multicostata* Ag., also den drei ersten Schichtengruppen des unteren, und der unteren Schich-ıgruppe des oberen Kimmeridge, — nach den Angaben meines ıters, l. c.

Bei einer gegenseitigen, die Feststellung der Grenzen der

Aporrhais-Schichten erzielenden Vergleichung kommen nur die drei letzten in Betracht.

Die Feststellung der unteren Grenze der Aporrhais-Schichten hängt davon ab, ob die Gebilde mit *Nerinea obtusa* Cred. von jenen zu trennen oder mit ihnen zu vereinen sind. Für die Beibehaltung der angenommenen Gliederung spricht ausser den petrographischen Unterschieden — die *Nerinea-obtusa*-Schichten bestehen vorherrschend aus porösem dolomitischen Mergelkalk, die Aporrhais-Schichten aus oolithischem Kalkstein — der verschiedene paläontologische Charakter beider Gruppen: die für die Obtusa-Schichten bezeichnende *Nerinea obtusa* Cred., *Chemnitzia dichotoma* Cred., *Cerithium excavatum* Brongn., *Cyprina obtusa* Cred. verschwinden über der oberen Grenze der Gruppe, ohne bis jetzt in höheren Schichten aufgefunden worden zu sein. Mit dem Beginn des oolithischen Kalksteins findet sich eine Fauna ein, welche sich von der früheren theils durch die Frequenz der einzelnen Arten, theils durch das Auftreten neuer Species unterscheidet und deren charakteristische Vertreter: *Gresslya excentrica* Voltz, *Corbis subclathrata* Sow., *Nerinea pyramidalis* Münst., *Ner. Gosae* Roem., *Aporrhais Oceani* Brongn. sind.

Zwischen den Schichten mit *Nerinea obtusa* und den Aporrhais-Schichten besteht hiernach eine scharfe paläontologische Grenze, welche auch petrographisch gewöhnlich durch eine schwache Schicht grauen plastischen Thones bezeichnet wird.

Die über den oolithischen Kalksteinen mit *Aporrhais Oceani* liegenden Mergel und Kalksteine hingegen, die von meinem Va-

inen und den darüber liegenden Mergeln beider Zonen
inige charakteristische Species gemeinsam, die deren Zu-
igehörigkeit beweisen, im Uebrigen treten besonders in
onen viele neue, durch ihre gute Erhaltung ausgezeichnete,
mikroskopische Arten hinzu, welche eine Trennung der
n zwei Unterabtheilungen nöthig machen. So steigen
comatus, *Ostrea multiformis*, *Terebratula subsella*,
enna Saussurei, *Anomia undata* aus dem Aporrhais-
in in fast gleicher Häufigkeit in die Mergel hinauf, wäh-
lie im oolithischen Kalkstein nur zerstreut vorkommenden
a Saussurei in den dem Mergel untergeordneten Kalk-
nken, *Exogyra spiralis* und *Heteropora arborea* in den
n selbst das Maximum ihrer Entwickelung erreichen. Frei-
itt auch in *Cidaris pyrifera* Ag., *Pentacrinus astralis*
r. und in den fossilen Resten der schwarzen Thone eine
'auna auf, welche uns veranlasst die Mergel von den ooli-
n Kalksteinen als „obere Aporrhais-Schichten" von
nteren" zu trennen, so dass wir folgende Gliederung
orrhais-Gruppe erhalten.

re rhais- ten.	Helle grünlichgraue Mergel mit untergeordneten Kalksteinbänken und schwarzen Thonen. Die Mergel mit: *Cidaris pyrifera* Ag., *Pentacrinus astralis* Quenst., *Echinopsis Nattheimensis* Quenst. Die Thone mit: *Chemnitzia paludinaeformis*, *Xenophorus discus*, *Rissoina interrupta*. Die schwachen Kalksteinbänke mit dem Maximum der Entwickelung der *Cyprina Saussurei*.	Schildkröten-, Fisch- und Saurier-Reste.
re rhais- ten.	Weisse oolithische Kalksteine mit untergeordneten, schwachen Mergellagern, führend: *Gresslya excentrica* Voltz, *Corbis subclathrata* Buv., *Lucina substriata* Roem., *Nerinea pyramidalis* Münst., *N. Gosae* Roem., *N. Bruntrutana* Thurm., *Aporrhais Oceani* Roem., *Natica subnodosa* Roem.	*Heteropora arborea*, *Exogyra spiralis*, *Anomia undata*, *Terebratula subsella*, *Pecten comatus*, *Cyprina Saussurei*, *Pinnigenna Saussurei*, *Gervillia Gessneri*.

III. Die Aporrhais-Schichten.

Die Verschiedenheit der Ablagerungen der beiden Glieder der Aporrhais-Gruppe in ihrer Verbreitung am Lindener Berge und am Tönjesberge, und in ihrer Zusammensetzung bei Limmer und Ahlem lässt eine getrennte Beschreibung beider Vorkommen erforderlich erscheinen.

A. Die Aporrhais-Schichten am Lindener und Tönjesberge.

Der Lindener Berg erhebt sich westlich von der Vorstadt Linden ungefähr 140 Fuss über das Flachland von Hannover und erreicht somit 320 Fuss Meereshöhe. Er besteht, wie schon erwähnt, aus den Schichten des oberen Jura, welche mit circa 8 Grad gegen Osten einfallen und h. 2 streichen. Südlich von ihm erstreckt sich die flache Anhöhe des Tönjesberges, von ersterem nur durch eine geringe Thaleinsenkung getrennt. Der Tönjesberg liegt somit im Streichen der Schichten des Lindener Berges, so dass sich diese hier wiederholen. Besonders aber sind seine Aufschlüsse in den Aporrhais-Schichten wichtig, welche letztere schon vor langer Zeit aus dem Lindener Berg gebrochen sind und dort nur noch in verlassenen Steinbrüchen anstehen. Wir beschränken deshalb unsere Beobachtungen der Hauptsache nach auf den Tönjesberg. Die Aporrhais-Schichten lagern hier gleichmässig auf den Schichten mit *Nerinea obtusa* auf und gliedern sich folgendermaassen:

lia Goldfussii in grosser Häufigkeit, sowie Steinkerne von *tica* führend.

b. Die mittlere Hauptmasse mit *Nautilus dorsatus* ROEM., *orrhais Oceani* BRONGN., *Ap. nodifera* DUNK. und KOCH, *. cingulata* DUNK. und KOCH, *Ap. costata* ROEM., *Natica nctata* SEEB., *N. macrostoma* und *subnodosa* ROEM., *Chemtzia Armbrustii* CRED., *Actaeonina cylindrica* D'ORB., *Terebratula subsella* LEYM., *Ostrea multiformis* und *solitaria* ROEM., *cten comatus* MÜNST. und *concentricus* DUNK. und KOCH, *omia undata* CONTEJ., *Lima monsbeliardensis* CONTEJ., *Plitula*, *Avicula oxyptera* CONTEJ., *Perna subplana* ETALL., *rvillia Goldfussii* DUNK. und KOCH, *Trichites Saussurei* DESH., *ytilus jurensis* MER. und *pernoides* ROEM., *Modiola comssa* DUNK. und KOCH, *Trigonia suprajurensis* AG. und *gibsa* Sow., *Protocardia eduliformis* ROEM., *Lucina substriata*)EM., *Corbis subclathrata* THUR., *Cyprina Saussurei* BRONGN., *p. nuculaeformis* und *parvula* ROEM., *Gresslya excentrica* DLTZ und *orbicularis* ROEM., *Echinobrissus major* D'ORB., *teracanthus, Sphaerodus gigas* AG., *Gyrodus umbilicus* AG., *yenodus Hugii* und *irregularis* AG., *Hybodus*, *Teleosaurus*, *achimosaurus Hugii* MEY., *Idiochelys*.

c. In den obersten Schichten, 5 Fuss unter der oberen renze des oolithischen Kalksteins beginnend, tritt ausser vorigen trefakten noch auf: *Nerita Gosae* ROEM., *N. tuberculosa* ROEM., *. Mariae* D'ORB., *N. Calliope* D'ORB., *N. bruntrutana* THUR., *. Moreana* D'ORB., *N. pyramidalis* MÜNST., *Exogyra spiralis* OLDF., *Gervillia Gessneri* THUR., *Lithodomus socialis* THUR., *rca Choffati* THUR., *Thracia incerta* DESH., *Pygurus Blumenbachi* AG., *Heteropora arborea* DUNK. und KOCH, *Astrocoenia suffarcinata*, *Cyclolites*.

4. Dünngeschichteter plattenförmiger Kalkstein, 1 Fuss mächtig, mit undeutlichen Steinkernen einiger Nerineenarten und *Corbis subclathrata* THURM., die hier in ihrer grössten Häufigkeit auftritt.

II. Obere Aperrhais-Schichten.

1. Helle grünlichgraue Mergel, 1 Fuss mächtig, nesterweise angefüllt von: *Terebratula subsella* LEYM., *Ostrea multiformis* DUNK. und KOCH, *Exogyra spiralis* GOLDF., *Anomia undata* CONTEJ., *Pecten comatus* MÜNST., *Trichites Saus-*

surei DESH., *Mytilus jurensis* MER., *Cyprina Saussurei* BRONGN., *Gervillia Gessneri* THURM., *Heteropora arborea* DUNK. u. KOCH, *Cidaris pyrifera* AG., *Echinopsis Nattheimensis* QUENST., *Pentacrinites astralis* QUENST.

2. Dichter Kalkstein, 1 Fuss mächtig, mit oft massenhaft vorkommender *Cyprina Saussurei.*

3. Grünliche Mergel, ¾ Fuss mächtig, versteinerungsleer.

4. Stänglicher Mergelkalk, ¾ Fuss mächtig.

5. Dichter Kalkstein, 1 Fuss mächtig, angefüllt von *Cyprina Saussurei*-Steinkernen.

6. Versteinerungsarme Mergelthone mit kleinen wulstigen Kalksteinconcretionen, 2 Fuss mächtig.

7. Grünlichgrauer Thon ohne Versteinerungen, 2 Fuss mächtig, zu unterst oft in schwarzgrauen Thon übergehend und dann angefüllt von kleinen Mollusken. Dieser Thon ist am deutlichsten aufgeschlossen in einem alten Steinbruch am Ostabhange des Lindener Berges und führt daselbst: *Nerita minima*, *Chemnitzia paludinaeformis*, *Chem. geniculata*, *Xenophorus discus*, *Rissoina interrupta*, *Turbo tenuistriatus*, *Astarte scalaris* ROEM. und einzelne Pycnodus-Zähne und Schildkröten-Schalen-Bruchstücke.

8. Dichter dünngeschichteter Kalkstein, 3 Fuss mächtig.

9. Grünlichgraue Mergel von Alluvium bedeckt, beide versteinerungsleer.

Die deutlichsten Aufschlüsse über diese Verhältnisse geben die Steinbrüche oberhalb Limmerbrunnen, welche die vollständige, auf eine Mächtigkeit von 50 Fuss zusammen gedrängte Schichtenreihe des Oxford und des unteren Kimmeridge bis zu den Obtusa-Schichten entblössen, — ferner die Asphaltbrüche, in denen bitumenreiche Aporrhais-Kalkmergel gebrochen werden, — die Brüche bei Ahlem mit (den Tönjesbergern identischen) Aporrhais-Schichten und die Brüche in dem aus Oxford und unterem Kimmeridge bestehenden Mönkeberg. Das Vorkommen der Aporrhais-Schichten in den Asphaltbrüchen weicht von dem in der nächsten Umgegend von Ahlem auffallend ab.

a. Bei Ahlem.

Die beiden bei diesem Orte beschriebenen Brüche befinden sich auf dem Punkte, wo sich die Aporrhais-Schichten vom nördlichen Rande der erwähnten Bucht aus um das Ahlemer Holz biegen. Die Schichten im südlichen Bruche streichen h. 10 und fallen mit 10 Grad gegen Nordosten ein, im zweiten 100 Schritt von jenem entfernten Bruch nordwestlich von Ahlem beträgt das Streichen h. 9 bei einem Einfallen von 15 Grad gegen Nordosten.

I. Untere Aporrhais-Schichten.

Die wulstigen Mergelkalke und grünen Mergel mit *Gervillia Goldfussi* und Schildkröten-Schalen, sowie die untersten weissen, oolithischen Kalksteine, wie sie am Tönjesberge auftreten, sind hier nicht aufgeschlossen. Die Schichtenreihe beginnt mit:

Isabellgelbem, feinoolithischen, etwas thonigen Kalkstein, 10 Fuss mächtig und im Verhältnisse zu dem am Tönjesberge arm an Arten. In ihm wurden gefunden: *Aporrhais Oceani* Brongn., *Natica subnodosa* Roem., *Actaeonina cylindrica* d'Orb., *Terebratula subsella* Leym., *Ostrea multiformis* Dunk. und Koch., *Exogyra spiralis* Goldf., *Anomia undata* Contej., *Trichites Saussurei* d'Orb., *Pecten comatus* Münst., *Gervillia tetragona* Roem., *Gresslya excentrica* Voltz, *Cyprina Saussurei* Brongn., *Corbis subclathrata* Thurm., *Cyclolites*. Weniger gut erhaltene Reste von Fischen, Sauriern und Schildkröten.

Als Auskleidung von unregelmässigen Spalten kommt in diesem Kalkstein in Begleitung von Kalkspath Pyrrhosiderit vor. Er ist durchscheinend hyacinthroth, demantglänzend und findet

sich in kleinen Zwillingskrystallen in der Form des rhombischen Schwefelkieses, wahrscheinlich pseudomorph nach diesem.

II. Obere Aporrhais-Schichten.

1. Hellgrüne merglig-sandige Kalksteine, 5 Fuss mächtig mit Fischzähnen, Schildkrötenresten und *Exogyra spiralis* GOLDF., *Ostrea multiformis* DUNK. und KOCH., *Terebratula subsella* LEYM., *Cidaris pyrifera* AG., *Anomia undata* CONTEJ., *Heteropora cingulata* n. sp. und *arborea* DUNK. u. KOCH.

2. Hellgraue wulstige Kalkmergel, 3 Fuss mächtig, mit Nieren von Mergelkalk und Steinkernen von *Cyprina Saussurei.*

3. Grünlichgraue Thone und mergelige Schieferthone in Kalkmergel übergehend, 7 Fuss mächtig, eine $1\frac{1}{2}$ Fuss starke Bank von hellgrauem dichten Kalkstein umschliessend. Versteinerungsleer.

b. In den Asphaltbrüchen von Limmer.

Die Asphaltbrüche liegen an der westlichen Grenze der besprochenen Bucht. Die in ihnen aufgeschlossenen, oolithischen Kalksteine, schieferigen Mergelbänke und Kalkmergel sind in der Weise von Bitumen durchdrungen, dass sie frischgebrochen eine dunkelbraune Färbung zeigen, einen intensiven Geruch verbreiten und oft Nester und Streifen eines dickflüssigen zähen Erdpechs umschliessen.

Häufig sind auch die Schalen der in ihnen vorkommenden Conchiferen in fast reinen Asphalt verwandelt. Dem Einfluss der

Pflanzenreste im weissen Jura der dortigen Gegend äusserst selten sind und ausserdem die Entfernung von Steinkohlenflötzen, aus welchen sich dasselbe abgeschieden haben könnte, zu bedeutend ist. Weshalb aber das Vorkommen jenes Bitumens bei Limmer im hannoverschen Jura trotz dessen gleichmässig reicher Petrefaktenführung so isolirt dasteht, und aus welchen Ursachen die organischen Körper in der weiteren Verbreitung derselben Schichten kein Bitumen abgesondert haben, bedarf noch der Erklärung.

Eine zweite wahrscheinlichere Deutung des Ursprungs des dortigen Asphaltreichthums lassen die eigenthümlich gestörten Lagerungsverhältnisse der Schichten in dem Bereiche der Asphaltbrüche zu. Die den weissen Jura bei Limmer unterteufenden Schichten des Lias und des Dogger sind, wie die Erdölbrunnen bei Sehnde und am Lindener Berg beweisen, ähnlich wie die entsprechenden Schichten an vielen anderen Punkten Deutschlands reich an Bitumen. Ferner sind die Schichten des Dogger und des weissen Jura, besonders an der Stelle, wo letzterer von Asphalt imprägnirt erscheint, nicht nur stark geknickt, sondern zum Theil aus dem Zusammenhang gerissen und von verschiedenen Verwerfungsspalten durchsetzt. Das Wasser, welches durch diese aus den tieferen Schichten in die höheren drang, führte das leichte Erdöl in kleinen Partien nach oben und liess dasselbe wie bei einem Filtrationsprocesse in den Gesteinen, welche es durchdrang, zurück. Das verdichtete Erdöl setzte sich hauptsächlich in den Hohlräumen der fossilen Reste ab und füllte diese nach und nach aus, während zum Theil auch die Schalensubstanz durch die zugleich mit aufsteigende Kohlensäure aufgelöst wurde.

Die in den Asphaltbrüchen entblösste Schichtenreihe ist folgende:

I. Untere Aporrhais-Schichten.

1. Wulstiger dunkelbrauner Mergelkalk, 9 Fuss mächtig.

2. Mergelkalke und Kalkmergel, 2 Fuss mächtig, mit hauptsächlicher Häufigkeit von: *Corbis subclathrata* und *Aporrhais Oceani*.

3. Massiger, oolithischer, dichter Kalkstein, 12 Fuss mächtig.

Alle drei führen: *Nautilus dorsatus* Roem., *Aporrhais Oceani* Brongn., *Nerinea bruntrutana* Thurm., *N. tuberculosa*

ROEM., *N. Mariae* D'ORB., *N. Calliope* D'ORB., *N. Gosae* ROEM., *Chemnitzia Clio* D'ORB., *Chem. Armbrustii* CRED., *Natica subnodosa* ROEM., *Nat. macrostoma* ROEM., *Terebratula subsella* LEYM., *Ostrea solitaria* SOW., *Ostrea multiformis* ROEM., *Trichites Saussurei* DESH., *Mytilus jurensis* MER., *Myt. pernoides* ROEM., *Arca Choffati* THURM., *Trigonia suprajurensis* AG., *T. gibbosa* AG., *Protocardia eduliformis* ROEM., *Lucina Elsgaudiae* CONTEJ., *Lucina plebeja* CONTEJ., *Corbis subclathrata* THURM., *Cyprina Saussurei* BRONGN., *Astarte minima* GOLDF., *Gresslya excentrica* VOLTZ, *Gresslya orbicularis* ROEM.

II. Obere Aporrhais-Schichten.

1. Wulstiger Mergelkalk, wenigstens 4 Fuss mächtig, mit *Cyprina Saussurei*.

2. Dünnschiefrig-blättriger Kalkmergel, 2 bis 3 Fuss mächtig, hellleberfarbig.

3. Wulstige Mergelkalke, angefüllt von verdrückten Steinkernen von *Cyprina Saussurei*, nur noch schwach bituminös, — aufgeschlossen am Fahrwege nach Limmer.

4. Gelbilchgrüner mergeliger Thon, über 6 Fuss mächtig.

Diese Schichten zeigen, soweit sie in dem grösseren südlichen Asphaltbruch entblösst sind, drei Verwerfungen, zwei nahe nebeneinander am südlichen, die dritte etwa 50 Schritt davon am nördlichen Ende des Steinbruchs. Die erste Verwerfungslinie streicht h. 6, fällt 72 Grad gegen Südosten und bewirkt eine Ver-

Nördlich von diesem grossen Asphaltbruche steht am südlichen Rande des Ahlemer Holzes noch ein zweiter in den asphaltreichen Aporrhais-Schichten, unmittelbar an der Grenze des braunen Jura in Betrieb. Der braune Jura des Ahlemer Holzes bildet den östlichen Ausläufer der Schichten des Heisterberges und besteht aus den kalkigen Sandsteinschichten der Bath-Gruppe mit *Avicula echinata*, und fällt gleichmässig wie am Heisterberge bei einem Streichen von h. $8\frac{1}{4}$ mit 10 Grad gegen Norden ein, wie sich durch einen kleinen auf Asphalt gerichteten Schurf ergeben hat. Funfzehn Schritt von diesem stehen die Aporrhais-Schichten an, fallen aber in entgegengesetzter Richtung mit 20 Grad gegen Südosten ein. Auch hier werden bitumenreiche, schwarze, 20 Fuss mächtige Mergelkalke zum Zwecke der Asphaltgewinnung gebrochen. Sie führen dieselben Versteinerungen wie in dem ersterwähnten Bruch, jedoch häufiger mit wohlerhaltener Schale, so namentlich *Corbis subclathrata*, *Chemnitzia Clio*, *Protocardia eduliformis*, *Lucina Elsgaudiae*.

Am Negen bei Limmerbrunnen sind die Aporrhais-Schichten nur wenig aufgeschlossen, es treten nur die unteren Schichten, ähnlich wie in den Asphaltbrüchen, mit Steinkernen von *Aporrhais Oceani*, jedoch ohne Bitumenreichthum auf.

Eine Vergleichung des Schichtencomplexes am Tönjesberg mit denen von Ahlem und Limmer spricht für die vorher angenommene Trennung der Aporrhais-Schichten in eine obere und eine untere Zone und lässt diese Trennung auf der einen Seite durch die sowohl in petrographischer wie paläontologischer Hinsicht stets durchgreifende, jedoch nur einen gewissen Grad erreichende Verschiedenheit beider Gruppen naturgemäss erscheinen, während auf der anderen Seite die gemeinsame Führung gewisser organischer Reste ihre Zusammengehörigkeit unter dem Inbegriff der Aporrhais-Schichten erheischt.

Auffallend ist ihre grosse Aehnlichkeit mit der Fauna und der damit verbundenen Gliederung der entsprechenden Schichten des Kimmeridge in der Gegend von Montbéliard, welche Contejean in seinem lehrreichen Werke: „*Étude de l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard*" neuerdings beschrieb. Den hiesigen Aporrhais-Schichten entsprechen seine *Calcaires et marnes à Ptéroceras*, sein *Calcaire à Corbis* und sein *Calcaire à Mactres*. — Die ersteren charakterisiren sich durch das Vorkommen von *Aporrhais Oceani* Brongn., *Nerinea Gosae*

Roem., *N. bruntrutana* Thurm., *Lucina Elsgaudiae* Contej., *Gresslya excentrica* Voltz als dem unteren und mittleren Niveau der hiesigen Aporrhais-Schichten analog.

In dem *Calcaire à Corbis* erreicht, ebenso wie in den dünngeschichteten welligen Kalksteinen an der oberen Grenze der unteren Abtheilung der Aporrhais-Schichten von Hannover, *Corbis subclathrata* das Maximum ihrer Entwickelung.

Der *Calcaire à Mactres* erhält seinen paläontologischen Charakter, ebenso wie die oberen Aporrhais-Schichten von Hannover, durch das massenhafte Auftreten von *Cyprina Saussurei* (*Mactra Saussurei* Contej.). Bei dieser sich so entsprechenden Vertheilung der charakteristischen Species muss das Fehlen von *Exogyra virgula* in der Umgegend von Hannover, im Gegensatz zu deren massenhaftem Auftreten in den sämmtlichen angeführten französischen Schichten, ferner deren Reichthum an Cephalopoden-Species, im Gegensatz zu der ausserordentlichen Seltenheit derselben in den Aporrhais-Schichten von Hannover, auffallend erscheinen.

Auch die entsprechenden Schichten des schweizer Jura sind neben gleicher Versteinerungsführung und ähnlichem petrographischen Charakter reich an *Exogyra virgula*.

IV. Ueber die organischen Reste der Aporrhais-Schichten bei Hannover.

Malacozoa

Aporrhais Aldrov.

Aporrhais Oceani Brongn. sp.

Pteroceras Oceani Brongn., Roem. Ool. Geb. p. 145, t. 11. f. 9.

An den vorliegenden ausgezeichnet erhaltenen Exemplaren ist der für das Genus Pteroceras charakteristische vom Kanal getrennte Ausschnitt nicht vorhanden. Es gehört somit diese Species dem Genus Aporrhais Phil. an.

Contejean beschreibt eine schon von Thirria im Jahre 1832 erwähnte, sich durch eine besonders starke Mittel- und sehr schwache Nebenrippen auszeichnende Varietät unter dem Namen *Pteroceras carinata* (Contej. Kim. Montb. p. 244, t. 9). Eine solche Varietät findet sich auch bei Hannover, ist jedoch durch unmerkliche Uebergänge mit *Aporrh. Oceani* verbunden und kann deshalb nicht als besondere Species aufgeführt werden.

A. Roemer beschrieb Steinkerne von jungen Individuen von *Aporrh. Oceani*, deren letzte charakteristische Windung noch nicht ausgebildet, sowie ausgewachsene Exemplare, wo diese später abgebrochen war, als *Buccinum laeve* (Roem. Ool. Geb. p. 138, t. 11. f. 24).

Steinkerne von *Aporrh. Oceani* sind bei Hannover im mittleren Niveau der nach ihnen benannten Schichtenreihe häufig, Exemplare mit erhaltener Schale und vollständigen Fingern sehr selten.

Aporrhais nodifera Dunk. u. Koch sp.

Rostellaria nodifera Dunk. u. Koch Beiträge p. 47, t. 5. f. 9.

Sieben flach gewölbte Umgänge, fein längs gestreift, auf den oberen Windungen zwei, auf der letzten drei Längsreihen von jedesmal 18 bis 20 Knoten. Aussenrand der Mundöffnung sehr erweitert und in vier fingerartige Zacken auslaufend, von denen der untere einen geraden Kanal bildet, der obere sich an die vorhergehende Windung anlegt und die beiden mittleren nach aussen divergiren.

Die Windungen der Steinkerne sind ziemlich convex, glatt und nur der letzte Umgang trägt flache Knoten, welche der mittleren Knotenreihe der Schale entsprechen. Dieser Steinkern ist von Dunker als *Rostellaria nodifera*, Exemplare mit erhaltener Schale als *Chenopus strombiformis* beschrieben worden (loc. cit. p. 47, t. 5. f. 10).

Einige sehr schön erhaltene Exemplare der früheren Arm-

BRUST'schen Sammlung, welche das Innere der Mundöffnung und der Erweiterung des Aussenrandes beobachten lassen, zeigen einen vom Kanal getrennten Ausschnitt, wonach diese Species zu Pteroceras gehören würde. Der Ausschnitt scheint jedoch nicht natürlich, sondern beim Herausarbeiten der verdeckenden Masse entstanden zu sein. Diese, wie die zwei folgenden Species sind im mittleren Niveau der Aporrhais-Schichten am Tönjesberge sehr häufig, jedoch sehr schwer aus dem Gestein zu lösen.

Aporrhais cingulata DUNK. u. KOCH sp.

Chenopus cingulatus DUNK. u. KOCH p. 46, t. 5. f. 7.

Hat den allgemeinen Habitus der vorigen Species. Mit 6 bis 7 glatten Längsrippen, von denen vier auf dem letzten Umgange an Stärke zunehmen und zu Fingern auslaufen.

Aporrhais costata ROEM. sp.

Rostellaria costata ROEM. Ool. Geb. p. 146, t. 11. f. 11.

Nicht identisch mit *Aporrhais nodifera*, wie DUNKER für wahrscheinlich hält, von der sie sich durch die engen Querrippen ihrer ersten Windungen, die gekörnten Längsrippen ihres letzten Umganges und durch eine grössere Anzahl von Fingern unterscheidet.

Nerinea DEFR.

Die vorhandenen Zusammenstellungen der Nerineen zu Gruppen nach der Anzahl ihrer Falten oder der Beschaffenheit ihrer Oberfläche sind auf zu unwesentliche Merkmale gegründet, wo-



schaffenheit der Spindel allein betrachtet, zerfällt das Genus Nerinea in folgende vier Unterabtheilungen:

1. nicht genabelte, mit der typischen Form *Nerinea Gosae* ROEM.,

2. enggenabelte, mit der typischen Form *Nerinea bruntrutana* THURM.,

3. spiral genabelte, mit der typischen Form *Nerinea Moreana* D'ORB.,

4. weit genabelte, mit der typischen Form *Nerinea pyramidalis* MÜNST.

1. *Solidae*, ungenabelte.

Die Innenseiten der Umgänge bilden eine solide Spindel. Spitz thurmförmig, mit einem Spiralwinkel von 7 bis 10 Grad. Mundöffnung rhomboidisch, mit kurzem, ein wenig nach hinten gebogenen Kanal. Eine bis vier einfache Falten.

Nerinea Gosae ROEM.

CREDNER Ob. Jur. Anh. p. 160, t. 1, f. 2.

An der Spindel eine einfache stumpfe Falte. In der Mitte der Aussenwand eine zweite, im Jugendzustande des Thieres scharfkantig, in den späteren Umgängen nur noch als eine Verdickung in der Mitte der Seitenwand auftretend. CONTEJEAN giebt dieses Verhältniss gerade umgekehrt an. Nach ihm nehmen die Falten nach dem Apex zu an Deutlichkeit ab, nach der Schlusswindung hin an Schärfe zu. (CONTEJ. Kim. Montb. p. 231, t. 7. f. 1—5.) Nach THURMANN und CONTEJEAN sind *Nerinea Gosae* ROEM. und *Ner. Desvoidyi* D'ORB. (CRED. Ob. Jur. Anh. p. 161, t. 1. f. 3) identisch, da sie bei sonst vollständiger Uebereinstimmung der charakteristischen Merkmale nur unwesentlich in der Grösse des Spiral- und Suturalwinkels und der Höhe der Umgänge von einander abweichen.

Die Verschiedenheit der Horizonte, denen diese beiden Species zugeschrieben wurden, kann eine derartige Trennung derselben nicht veranlassen.

Nerinea tuberculosa ROEM.

CRED. Ob. Jur. Anh. p. 165, t. 2. f. 5.

Umgänge flach concav, mit sichelförmigen Anwachsstreifen, eine untere Nahtwulst aus 18 bis 20 Knoten. Stark geneigte Basis mit 5 bis 6 Spiralstreifen.

Nerinea Mariae D'ORB.

CRED. Ob. Jur. Anh. p. 171, t. 4. f. 9.

Umgänge concav, mit schwachen Anwachsstreifen, oberer und unterer Nahtwulst aus je 18 bis 20 Knoten, zwischen ihnen 3 stärkere und 3 bis 4 schwächere gekörnte Gürtelbinden. Die scharf abgesetzte Basis mit 10 bis 12 Spiralstreifen.

Nerinea Calliope D'ORB.

CRED. Ob. Jur. Anh. p. 175, t. 5. f. 12.

Spitzkegelförmig, Umgänge flach concav, mit einer schwachen, flachknotigen, unteren Nahtwulst. Drei zarte gekörnte Gürtelbinden.

Nerinea tuberculosa, Mariae und *Calliope* haben 3 einfache starke Falten, die auf der Spindel-, Aussen- und oberen Seite vertheilt sind.

2. *Tenuicavatae*, enggenabelte.

Der Nabel höchstens $\frac{1}{7}$ des Basis-Durchmessers.

Nerinea bruntrutana THURM.

CRED. Ob. Jur. Anh. p. 180, t. 6. f. 15.

Umgänge glatt, concav mit aufgeblähten beiderseitigen Nahtwülsten. Mundöffnung rhomboidisch mit kurzem Kanal. Fünf Falten von zusammengesetzter Form, mit Ausnahme der einen und zwar oberen äusseren, einfach gestalteten. Eine hierher gehörige *Nerinea* aus der Zone der *Ner. tuberculosa* von Limmer ist von meinem Vater (CRED. Ob. Jur. Anh. p. 177) als *Nerinea Mandelslohi* BRONGN. beschrieben und von *Ner. bruntrutana*

letzte sich zu der schräg abfallenden Basis abrundend.
g schräg oval.

a Moreana D'ORB.

›hen, schwach concaven Umgänge mit 10 bis 12 Quer-
ıich an ihrem oberen und unteren Ende etwas verdicken.
einfache Falten, eine an der Spindel-, eine an der
ne an der oberen Seite.

4. *Late cavatae*, weit genabelte.

abel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des Basis-Durchmessers. Gehäuse kegel-
›iralwinkel c. 30 Grad. Eine oder zwei starke ein-
n.

a pyramidalis MÜNST.

b. Jur. Anh. p. 158, t. 1. f. 1.

schwach concav, Umgänge zahlreich, niedrig, glatt
Anwachsstreifen. Eine einfache Falte auf der Mitte
Wand, nach aussen gerichtet. —
ufgezählten Nerineen-Arten stammen sämmtlich aus
en Niveau der Aporrhais-Schichten.

Nerita LINNÉ.

pulla ROEM.

›ol. Geb. p. 155, t. 9. f. 30.
ıgelförmig, Gewinde nicht hervortretend, nur durch
inie bezeichnet. Vier Umgänge, die ersten drei ver-
klein gegen den letzten. Mundöffnung eiförmig, oben
itze ausgezogen. Innenrand verdickt, nicht gezähnt,
scharf. Aus dem weissen oolithischen Kalkstein des
›s, zusammen mit *Nerinea pyramidalis* MÜNST.
ünstimmend mit der von D'ORBIGNY aus dem franzö-
ıllien beschriebenen *Nerita corallina* (D'ORB. T. j. II.
'—10).

minima n. sp. (Taf. X. Fig. 8.)

kleine, nur 3 Mm. erreichende Art. Schale dicker und
ewölbt wie bei der vorigen Species. Mundöffnung
undet oval, nicht nach oben zugespitzt.
; in dem schwarzen Thon des obersten Niveaus der
Schichten des Lindener Berges.

Natica Lam.

Natica punctata Seeb.

Zugespitzt eiförmig, Spira hoch. Nabel durch den inneren Mundsaum fast geschlossen. Durch die Art der Anlegung der Umgänge entsteht eine dicke Binde, wodurch die Steinkerne einen ganz fremden Habitus erhalten und auch von Roemer als *Natica turbiniformis* (Roem. Ool. Geb. p. 157, t. 10. f. 12) beschrieben wurden. Schale mit zart punktirter Spiralstreifung.

Ziemlich häufig im weissen oolithischen Kalkstein des Tönjesberges. Mit ihr stimmt *Natica georgeana* d'Orb. aus dem Kimmeridge von St. Jean d'Angely völlig überein (d'Orb. T. j. II. p. 214, t. 298, f. 2—3).

Natica macrostoma Roem.

Roem. Ool. Geb. p. 157, t. 10. f. 11.

Die Steinkerne haben nicht stark convexe Umgänge, wie sie die Abbildung Roemer's zeigt. Bei Exemplaren mit erhaltener Schale legen sich die Windungen ebenflächig an einander und sind nur durch eine tiefe Naht getrennt. Sie erreicht eine Grösse von 150 Mm. und kommt mit der vorigen Species zusammen vor.

Natica subnodosa Roem.

Roem. Ool. Geb. p. 157, t. 10. f. 10.

Vier bis fünf bauchige Umgänge, welche fast rechtwinkelig gekantet sind und auf dieser Kante je 9 bis 10 starke, dornförmige, aufwärts gerichtete Zacken tragen. Die Oberfläche der

sen, zeigen vielmehr deutlich den schwachen Kanal, dessen Fehlen ein charakteristisches Merkmal der Gattung Purpura ist.

Chemnitzia d'Orb.

Chemnitzia Clio d'Orb.

d'Orb. T. j. II. p. 66, t. 249. f. 2 u. 3.
Cred. Ob. Jur. Anh. t. 7. f. 18.

Spitz kegelförmig, Umgänge wenig concav, glatt, mit zarten oben etwas zurückgebogenen Anwachsstreifen und flachen Nahtbinden. Mund oval mit einer etwas umgebogenen Lippe.

Ausgezeichnet erhaltene Exemplare, auf deren Oberfläche noch Spuren ihrer früheren Zeichnung bemerklich sind, und eine Länge von 145 Mm. erreichen können, finden sich im bitumenreichen Mergelschiefer der Asphaltbrüche von Limmer.

Chemnitzia Armbrustii Cred.

Cred. Ob. Jur. Anh. p. 190, t. 7. f. 20.

Spitz kegelförmig, Umgänge convex, beiderseitig nach der Naht abfallend, mit jedesmal 15 bis 16 flachknotigen, nach oben und unten sich verflachenden Querrippen. Basis mit starken Anwachsstreifen. Mundöffnung oval. Länge bis 120 Mm., Spiralw. = 10 Grad, Suturalw. = 110 Grad.

Selten; im Niveau der *Nerinea pyramidalis* am Tönjesberg und in den Asphaltbrüchen von Limmer.

Chemnitzia paludinaeformis n. sp. (Taf. X. Fig. 5.)

Gehäuse thurmförmig, bis 15 Mm. hoch. Spiralw. = 40 Grad. Sechs wenig gewölbte, mit zarten Anwachsstreifen versehene Umgänge, letzter so hoch wie die übrige Spira. Mundöffnung oval, oben zugespitzt. Aussenlippe scharf; innerer Mundsaum die Spindel bedeckend.

Gut erhalten und in grosser Häufigkeit in den schwarzen Thonen des obersten Niveaus der Aporrhais-Schichten am Lindener Berg.

Chemnitzia geniculata n. sp. (Taf. X. Fig. 3)

Zahlreiche stark convexe, sich langsam verjüngende Umgänge, diese in der Mitte schwach knotig gekielt. Aeusserer Mundsaum scharf, innerer die Spindel vollständig bedeckend.

Nur in Bruchstücken gefunden. Selten. Mit der vorigen Species zusammen.

Xenophorus Fisch.

Xenophorus discus n. sp. (Taf. X. Fig. 7.)

Flach kreiselförmig, Basis concav, Basisrand vorspringend, 6 Mm. im Durchmesser. Fünf Umgänge, Naht wenig bemerkbar, mit Spuren von früher auf der Schale angekitteten Sandkörnern, Mundöffnung flach, nach dem Basisrande sich zur Spalte verengend.

Selten. Mit den vorigen Arten zusammen.

Rissoina d'Orb.

Rissoina interrupta n. sp. (Taf. X. Fig. 4.)

Spitzthurmförmig, bis 12 Mm. hoch, Spiralw. = 25 Grad. Sechs Umgänge, jeder mit c. 20 abgerundeten etwas schräg stehenden Querrippen, welche etwas über der Mitte des Umgangs von einer glatten Längsfurche unterbrochen werden und auf der Basis fast verschwinden. Mundöffnung schräg oval, mit einer kleinen kanalartigen Ausrandung.

Sehr häufig; mit den vorigen Arten zusammen.

Turbo Lin.

Turbo tenuistriatus n. sp. (Taf. X. Fig. 6.)

Kurz kegelförmig, kaum 3 Mm. hoch, vier stark gewölbte, fein längsgestreifte Umgänge, Basis gewölbt, abgerundet, fein genabelt. Aussenlippe scharf, innerer Mundsaum schwielig,



Terebratula Brug.

Terebratula subsella Leym.

Die ausgewachsenen Exemplare von *Ter. subsella* zeichnen ch durch ihre fünfseitige gewölbte Gestalt, durch ihren über-sbogenen, von einer grossen Oeffnung abgestutzten Schnabel, wei Dorsalfalten und einen Ventralkiel aus. Die von beiden eiten der Bauchfalten schräg nach den Randkanten abfallenden uchten bewirken daselbst eine bogenförmige Ausschweifung. ei jungen Exemplaren sind die Dorsalschalen nur flach gewölbt ad die Buchten wenig oder gar nicht angedeutet, wodurch jene en pentagonalen Habitus verlieren und eine kreisrunde Gestalt anehmen.

Vereinzelt auftretend in den Schichten mit *Nerinea obtusa* Red., häufiger im oolithischen Kalk der unteren und am häu-gsten in den Mergeln der obern Aporrhais-Schichten am Tön-sberge, bei Limmer und Ahlem. Einzelne Exemplare aus dem ergel zeigen bei gut erhaltener hornfarbiger Schale hellere und inklere concentrische und fein radiale Streifung.

Ter. subsella unterscheidet sich von *Ter. bisuffarcinata* :hl., *Ter. humeralis* Roem. und *Ter. pentagonalis* Quenst. is dem oberen Oxford des Lindener Berges durch die mehr ler weniger stark ausgeprägten Buchten und Falten. Da sich er diese bei den aufgeführten Species erst im späteren Alter itwickeln, letztere ausserdem in den Verhältnissen ihrer Länge, reite und Dicke sehr schwanken, so wird die Unterscheidung ır einzelnen Species ohne genaue Kenntniss der Schichten, de-en sie entnommen, sehr unsicher. Roemer fasste deshalb die weimal gefalteten Terebrateln des Oxford, Kimmeridge und Hils nter dem Namen *Ter. biplicata* zusammen und trennte erst päter (Nachtr. p. 21) *Ter. humeralis* davon ab.

Thurmann hat eine mit *Ter. subsella* vollständig identische Art aus dem Kimmeridge des Berner Jura als *Ter. suprajuren-is* (Thurm. Leth. brunt. p. 283, t. 41. f. 1) beschrieben.

Rhynchonella Fisch.

Die Gattung Rhynchonella ist in den Aporrhais-Schichten on Hannover nicht vertreten, was um so mehr auffallen muss, la nicht nur die Schichten des oberen Oxfordien bei Hannover, ondern selbst die Aporrhais-Schichten anderer Gegenden ver-chiedene Rhynchonellen, wie *Rh. pinguis* Roem., *Rh. incon-*

stans Sow., *Rh. lacunosa* in oft bedeutender Anzahl der Individuen aufzuweisen vermögen.

Ostrea Lam.

Ostrea multiformis Dunk. u. Koch.

Dunker und Koch Beitr. p. 45, t. 4. f. 11.

Länglich oval, zungenförmig oder fast kreisrund, überhaupt ebenso wie an den von Dunker und Thurmann erwähnten Lokalitäten in Wölbung und Form sehr variirend. Heftet sich zuweilen mit ihrer unteren Fläche an andere Malakozoen an und giebt bei zunehmendem Wachsthum genau deren Skulpturen wieder, indem die obere Schale der unteren, die sich an die Ornamente anschmiegt, stets zu folgen gezwungen ist, um schliessende Schalenränder zu bilden. Mit letzterem Vorkommen ist die von Thurmann als *Anomia nerinea* Buv. (Leth. brunt. p. 282, t. 40. f. 6) aufgeführte Schweizer Art identisch.

Contejean beschreibt die obere Schale einer auf einer *Nerinea* aufgewachsenen *Ostrea multiformis* irrthümlich als *Pholas pseudo-chiton* (Contej. Kim. Mont. p. 244, t. 21. f. 1 u. 2).

Ostrea multiformis erreicht gleich bei ihrem ersten Auftreten im untersten Horizonte des Kimmeridge das Maximum ihrer Entwickelung. Sie bildet in dem hellgrauen Kalkmergel des Lindener Berges knollige Stöcke, die oft aus Hunderten von Exemplaren zusammengesetzt sind und oft einen Durchmesser von 3 bis 4 Fuss erreichen. In ziemlich vereinzelten Exemplaren steigt sie bis zu den Mergeln der oberen Aporrhais-Schichten, wo sie

und sich deshalb nicht als besondere Species betrachten lassen dürften.

Nicht selten im mittleren Niveau der Aporrhais-Schichten.

Exogyra Say.

Exogyra spiralis Goldf.

Exogyra spiralis Roem. Ool. Geb. p. 65.

Ostrea (*Exogyra*) *bruntrutana* Thurm. Leth. br. p. 274, t. 39. f. 3.

Mit der ganzen untern Fläche aufgewachsen, auf dieser erheben sich die Seiten fast rechtwinklig. Dem oberen Rande läuft ein Mantelsaum parallel. Die fast kreisförmige Deckelschale ist durch ihre zierlichen spiralen Anwachsstreifen ausgezeichnet.

Steigt vereinzelt von der Zone der *Rhynchonella pinguis* durch den Kimmeridge und erreicht in dem Mergel der oberen Aporrhais-Schichten das Maximum ihrer Entwickelung.

Anomia Linné.

Anomia undata Contej. (Taf. X. Fig. 9.)

Contej. Kim. Mont. p. 324, t. 24. f. 8.

Obere Schale gewölbt, fast kreisrund, sehr dünn, mit zarten, oft etwas schuppigen Anwachsstreifen. Untere Schale flach, concentrisch gestreift, in der Nähe der Ligament-Grube bald mehr, bald weniger stark durchbohrt. In sehr vereinzelten Exemplaren durch die sämmtlichen Aporrhais-Schichten. Unterscheidet sich von *Anomia Raulinea* Buv. nur durch das Fehlen der feinen Radialstreifung.

Pecten Brug.

Pecten comatus Münst.

Roem. Ool. Geb. p. 70.

Oval, gleichkappig, flach gewölbt, äusserst fein und dicht radial, in grösseren Abständen concentrisch gestreift. Ohren gross, gleich, nicht ausgeschnitten. Erreicht 20 Mm. Länge.

In den sämmtlichen Aporrhais-Schichten nicht selten.

Pecten concentricus Dunk. u. Koch.

Dunker u. Koch Beitr. p. 43, t. 5. f. 8.

Oval, rechte Schale etwas mehr gewölbt als die linke, schwach concentrisch gereift. Ohren an den vorliegenden Exemplaren nicht erhalten. Bis 50 Mm. lang.

In den unteren Aporrhais-Schichten, selten.

Lima Brug.

Lima monsbeliardensis Cotej.

Contej. Kim. Montb. p. 309, t. 22. f. 4—6.

Eine in den unteren Aporrhais-Schichten des Tönjesberges seltene, 90 Mm. Länge erreichende, gestreckt eiförmige Lima mit 50 bis 60 Radialrippen, welche nur durch vertiefte Linien getrennt und fein längsgestreift sind; ist identisch mit der von Contejean aus den Aporrhais-Schichten von Montbéliard beschriebenen und ausserdem von Thurmann abgebildeten Species des Schweizer Jura (Thurm. Leth. brunt. t. 34. f. 2.)

Plicatula Lam.

Eine schlecht erhaltene Plicatula aus den unteren Aporrhais-Schichten gehört der früheren Armbrust'schen Sammlung an. Sie hat den Habitus einer flach gedrückten Ostrea und ist knotig gerippt. Ihr Erhaltungszustand macht es möglich, dass die vielleicht einst vorhanden gewesenen Ohren verloren gegangen sind und somit das vorliegende Exemplar der Gattung Spondylus angehört.

Avicula Brug.

Avicula oxyptera Contej.

Contej. Kim. Montb. p. 302, t. 19. f. 7.
Avicula gervillioides Contej.
Thurm. Leth. br. p. 230, t. 30. f. 6.

Ungleichseitig, gleichschalig, sehr schief oval (Neigung der Axe zur Schlosskante 35 bis 40 Grad). Schlossrand gerade. Ein

Perna Brug.

Perna subplana Etall.

Thurm. Leth. brunt. p. 231, t. 31. f. 45.
Perna Thurmanni Contej. p. 303, t. 21. f. 12

Wenig ungleichseitig, gleichschalig, fast vierseitig; Schlossrand gerade, wenig gebogen. Vorderer Rand wenig ausgeschweift. Unterer Rand abgerundet. Schlosskantenlänge bis 80 Mm. Breite bis 90 Mm. Dicke circa 15 Mm. Schlossrand breit, mit tiefen Bandgruben. Ziemlich selten im untern Niveau der Aporrhais-Schichten.

Etallon hält Contejean's *Avicula plana* mit *Avicula Thurmanni* und *Perna Thurmanni* sowie mit seiner Species für identisch und erklärt den verschiedenen Habitus dieser bisher getrennten Arten durch den theilweisen Verlust ihrer Schale. Dies dürfte wenigstens hinsichtlich *Avicula Thurmanni* und *Avicula plana* nicht vollständig zutreffen. Beide sind zwar, wie Contejean selbst erkannte, identisch, das eine nur Schalenbruchstücke des anderen, doch kann ihr grosser ausgeschweifter Flügel nicht durch Verstümmelung entstanden sein, indem eine breite, bandartige, farbige Streifung dessen Umrisse wiedergiebt und so für ihre Verschiedenheit von *Perna subplana* zeugt. Dagegen dürfte *Avicula Thurmanni* und *Avicula plana* identisch mit *Gervillia Goldfussii* (S. 232) sein. Die Identität von *Perna Thurmanni* und *Perna subplana* indessen ist wahrscheinlicher.

Gervillia Defr.

Gervillia Gesneri Thurm. sp. (Taf. X. Fig. 10.)

Avicula Gesneri Thurm. Leth. br. p. 229, t. 30. f. 5.

Linke Schale hoch gewölbt, rechte Schale in der Nähe der Wirbel flach gewölbt, nach dem unteren Rande zu flach concav. Vor dem Wirbel ein kleiner, hinter dem Wirbel ein sichelförmig ausgeschnittener grösserer Flügel. Schale dick, in Kalkspath verwandelt, mit drei bis vier ausstrahlenden, flachen Rippen und schwach concentrischer Streifung. Länge 60 Mm. Schlosskantenlänge 45 Mm. Steinkern glatt, zweimal concentrisch gefaltet, über der obern Falte ein grosser, halb ovaler Muskeleindruck. Vom Wirbel zieht sich eine Reihe kleiner Wärzchen, Ausfüllungen von Vertiefungen von Muskelfäden, über den Rücken. Unter dem Schlossrande sechs bis acht leistenförmige, parallele, nach

vorn aufsteigende Zahnleisten, welchen sich nach hinten drei längere, sehr schräg liegende Seitenzähne anschliessen.

Steinkerne sind am Tönjesberge im untern Niveau der Aporrhais-Schichten sehr häufig, Exemplare mit erhaltener Schale sehr selten.

Von ROEMER (Ool. p. 87) als *Avicula modiolaris* MÜNST. angeführt. Seine Beschreibung stimmt mit den vorliegenden Exemplaren bis auf die von ihm nicht erwähnte Anwesenheit von Radialrippen überein.

Gervillia Goldfussii DUNK. u. KOCH sp.

Avicula Goldfussii DUNK. u. KOCH Beitr. p. 42, t. 5. f. 1.
Gervillia Goldfussii THURM. Leth. br. p. 234, t. 30. f. 9.
Avicula plana CONTEJ. Kim. p. 302, t. 20. f. 1 u. 2.

Einige ausgezeichnete Präparate der früheren ARMBRUST'schen Sammlung zeigen die breite Schlossfläche mit senkrecht darauf stehenden Bandgruben, darunter drei bis vier schräge, nach vorn aufsteigende Zahnleisten, so dass die Zugehörigkeit dieser Art zu den Gervillien zweifellos ist. Die Schale ist an den Wirbeln und der Schlossfläche dick, nach den Rändern zu jedoch äusserst dünn, deshalb schwer aus dem Gestein zu lösen, so dass nach Entfernung des Steinkernes nur die Innenfläche derselben der Beobachtung zugänglich wird. Auf der äusseren Schale bemerkt man deutlich hervortretende helle und dunkele bandartige Streifen, die den einzelnen Wachsthumsstadien entsprechen. Wie constant diese Streifung ist, geht daraus hervor, dass auch die von CONTEJEAN unter dem Namen *Avicula Thurmanni* abgebil-

ltener am Tönjesberge; vollständige Exemplare sind selten und eist mit Ostreen und Exogyren bedeckt.

Mytilus LAM.

Mytilus jurensis MER.

ROEM. Ool. Geb. p. 89, t. 4. f. 10.
THURM. Leth. br. p. 220, t. 29. f. 4.

Ausgezeichnet schinkenförmig, Winkel der Schlosskante und s vorderen Randes gegen 40 Grad, unterer Rand abgerundet, chförmig zugeschärft, Schale fein concentrisch gestreift.

Gleichmässig vorkommend in der ganzen Schichtenreihe des immeridge. Uebereinstimmend mit den von CONTEJEAN und HURMANN beschriebenen Exemplaren aus den entsprechenden anzösischen Schichten.

Mytilus pernoides ROEM.

ROEM. Ool. Geb. p. 89, t. 5. f. 2.

Unterscheidet sich von dem vorigen durch den stumpferen 'inkel, welchen Schlosskante und vorderer Rand bilden und elcher fast 90 Grad beträgt.

In den unteren Aporrhais-Schichten am Tönjesberge.

Mit ihm zusammen, jedoch seltener kommt *Mytilus parvus* OEM. (Ool. Geb. p. 9, t. 4. f. 17) vor, welches junge Exemplare n *Mytilus pernoides* zu sein scheinen, von dem sie sich nur irch beträchtlich geringere Dimensionen unterscheiden.

Modiola LAM.

Modiola compressa DUNK. u. KOCH.

DUNK. u. KOCH Beitr. p. 44, t. 5. f. 5.

Uebereinstimmend mit der von DUNKER aus den *Exogyra-irgula*-Schichten des Wesergebirges abgebildeten Species.

Ziemlich selten in der Aporrhais-Schichtenreihe von Hannover.

Lithodomus CUV.

Lithodomus socialis THURM.

THURM. Leth. br. t. 29. f. 13.
Lithodomus siliceus QUENST. Jura p. 759, t. 93. f. 2—3.

Diese kleine, 10 bis 12 Mm. lange, fast cylindrische Art ist in den Polypenstöcken der *Astrocoenia suffarcinata* sehr häufig. Ihre Gänge durchziehen häufig die dünnen Wandungen der letzteren; die kleinen abgerundeten Wirbel derselben ragen nicht selten in die innere Höhlung der Koralle hinein.

Arca Lam.

Arca Choffati Thurm.

Thurm. Leth. br. p. 212, t. 26. f. 7.

Eine langgestreckte Form mit wenig nach vorn gerückten, abgerundeten Wirbeln, dünner Schale und feinen Radial- und Anwachsstreifen.

Mit erhaltener Schale selten am Tönjesberg, als Steinkern selten in den Asphaltbrüchen bei Limmer.

Beide Vorkommen, das hiesige sowohl wie das französische, gehören dem Niveau der *Nerinea Gosae* und *pyramidalis* an.

Trigonia Lam.

Trigonia suprajurensis Ag.

Ag. *Trigonia* p. 42, t. 5. f. 1—6. Thurm. Leth. br. p. 204, t. 26. f. 1.
Trigonia costata Roem. Ool. Geb. p. 97.

Trapezförmig, Seite mit 20 bis 25 scharfen concentrischen Rippen, von der Area getrennt durch einen starken granulirten Kiel. Area mit gekörnten Radialreifen.

Exemplare mit erhaltener Schale gehören an den hiesigen Fundorten zu den Seltenheiten. Dagegen sind Steinkerne und Abdrücke dieser Species häufiger.

Trigonia gibbosa Sow.

Trigonia variegata Cred. Ob. Jur. p. 40, f. 22.

Die von meinem Vater im vorigen Jahr aufgestellte Species *Trigonia variegata* ist, wie ich mich durch Vergleichung mit

rne glatt, auf der hinteren Fläche Spuren der Radialrippen. n vorderer schwacher Mantelausschnitt.

Exemplare mit erhaltener Schale ziemlich selten im weissen d oolithischen Kalkstein des Tönjesberges und in den bitumi-sen Mergelkalken der Asphaltbrüche.

Roemer führt eine Species, die mit dem hiesigen Vorkom-n genau übereinstimmt, jedoch aus dem unteren Coralrag von ersum stammen soll, als *Cardium intextum* Münst. an achtr. p. 39, t. 19. f. 3) und beschreibt die oben charakterisirten inkerne als *Cardium eduliforme*. Die Vergleichung der vor-genden hannoverschen Exemplare mit den Abbildungen Roe-r's macht die Identität beider Species wahrscheinlich. Conte-n's *Cardium Pesolinum* (Kim. p. 277) soll sich durch mehr geschärfte Form von *Protocardia eduliformis* Roem. unter-eiden. Die hiesigen Vorkommen variiren sehr in ihrer Gestalt, lem sie sich bald dem *Cardium Pesolinum*, bald der *Proto-rdia eduliformis* mehr nähern und so die Unhaltbarkeit der n Contejean aufgestellten Species darthun.

Lucina Brug.

Lucina substriata Roem.

Roem. Ool. Geb. p. 118, t. 7. f. 18.

Fast kreisrund, flach gewölbt, kleine etwas nach vorn ge-gene, in der Mitte gelegene Buckel. Schale dicht concentrisch streift. Die Steinkerne zeigen deutlich den langbandförmigen rderen Muskeleindruck und erreichen oft einen Durchmesser n 35 bis 40 Mm.

Häufig im mittleren Niveau der Aporrhais-Schichten.

Lucina Elsgaudiae Contej.

Contej. Kim. p. 269, t. 12. f. 3.

Fast kreisrund, kleine in der Mitte liegende Wirbel. Schale it schuppigen Anwachsstreifen, welche sich in unregelmässigen bständen wiederholen, dazwischen feine, aber deutlich ausge-ägte, concentrische Streifen. Die Steinkerne zeigen das lang-ndförmige vordere Muskelmal. *Astarte circularis* Dunk. und och (Beitr. p. 48, t. 7. f. 7) scheint zu dieser Species zu gehören, dem verschiedene, der früheren Armbrust'schen Sammlung gehörige Exemplare den tiefen Einschnitt des halb innerlichen igaments, ein sicheres Kennzeichen der Luciniden, haben und über-

haupt in Zeichnung und Form mit *Lucina Elsgaudiae* übereinstimmen. Letztere unterscheidet sich von *Lucina substriata*, deren Grösse sie nie auch nur annähernd erreicht, durch die schuppigen Anwachsstreifen.

Eine Varietät von *Lucina Elsgaudiae* (Taf. X. Fig. 11), welche sich durch ihre Ungleichklappigkeit auszeichnet, ist im bituminösen Mergelkalk von Limmer nicht selten, kommt dagegen bei Ahlem und am Tönjesberg gar nicht vor. Ihre rechte Schale ist verhältnissmässig stark, die linke nur flach gewölbt. Diese Eigenthümlichkeit zeigen sämmtliche, in den Asphaltbrüchen gesammelten, vortrefflich erhaltenen Exemplare, so dass sie keinenfalls als die Folge einer Verdrückung angesehen werden kann. In ihren Ornamenten und Umrissen stimmt sie vollständig mit CONTEJEAN's *Lucina Elsgaudiae* aus den französischen Aporrhais-Schichten überein und weicht von dieser nur durch ihre Ungleichklappigkeit ab. Wahrscheinlich ist diese nur lokalen Einflüssen zuzuschreiben, weshalb das hannoversche Vorkommen von der französischen Species nicht zu trennen sein dürfte.

Lucina plebeja CONTEJ.

CONTEJ. Kim. p. 271, t. 12. f 6—9.
THURM. Leth. br. p. 196, t. 24. f. 6.

Oval, fast kreisrund, gewölbt, Schale mit regelmässigen, scharfen, concentrischen Streifen. Länge 13, Breite 15 Mm.

Mit *Nerinea Gosae* zusammen im bituminösen Kalkmergel der Asphaltbrüche, selten; gar nicht bei Ahlem und am Tönjesberg.

Unterscheidet sich von *Lucina substriata* durch gewölbtere

ınge 55, Breite 70, Dicke 40 Mm. Die Schale ist entweder e an den Exemplaren vom Tönjesberge in Kalkspath oder wie ıweilen an den bei Limmer gesammelten in Erdpech verwandelt.

Die auch in Bruchstücken unverkennbaren Steinkerne sind sonders häufig am Tönjesberge und bei Ahlem. Sie zeichnen :h durch spitze, hornförmig gebogene Buckel, breiten, scharf gesetzten Manteleindruck aus, über dessen beiden Enden die asfüllungen der tiefen Muskeleindrücke liegen.

Die von CONTEJEAN aus dem Kimmeridge von Montbéliard schriebene *Corbis subclathrata* stimmt mit der hannoverschen rt genau überein, hat auch mit dieser genau dasselbe geognostihe Niveau inne, für welches sie in beiden Gegenden durch s Maximum ihrer Entwickelung charakteristisch ist.

Die jungen Invididuen, welche sich durch stärkere Radialeifung auszeichnen, hat CONTEJEAN für eine eigene Species halten und als *Corbis ventilabrum* beschrieben. Uebergänge r kleineren, grob radial gestreiften Exemplare in grössere, bei nen die Radialstreifung mehr verschwindet, lassen darüber kein Zweifel, dass CONTEJEAN's *Corbis ventilabrum* mit *Corbis bclathrata* zu vereinigen ist. Die von THURMANN abgebildete *rbis subclathrata* ist weniger gewölbt und hat schärfere, unkerbte Ränder, wodurch sie einen vom hannoverschen und fransischen Vorkommen etwas abweichenden Habitus erhält. Eine bbildung des äusserst charakteristischen Steinkerns hat THURANN leider nicht gegeben.

Cyprina LAM.

Cyprina Saussurei BRONGN. sp.

Donax Saussurei BRONGN. Ann. des min. VI. p. 555, t. 7. f. 5.
Venus Brongniarti ROEM. Ool. Geb. p. 110, t. 8. f. 2.
Venus Saussurei GOLDF. Petr. Ger. t. 150. f. 12.
Mactra Saussurei D'ORB. Prod. II. p. 49.
Gresslya Saussurei AG. Moll. Introd. p. 18.
Cyprina Brongniarti PICT. et REN. Apt. p. 74.

Diese Species, sowie die zwei folgenden, verschiedenen Geschlechtern zugeschriebenen Arten dürften durch die Untersuchungen des Herrn Professor v. SEEBACH ihre bleidende Stellung bei dem Genus Cyprina erlangt haben, indem dieser an ihnen as Criterium der Cyprinen: die Getheiltheit des vorderen Carinalzahnes mit der grössten Bestimmtheit nachgewiesen hat.

Im ganzen Kimmeridge ziemlich häufig. Wie an anderen

ausserdeutschen Lokalitäten so auch bei Hannover durch das Maximum ihrer Entwickelung für die oberen Aporrhais-Schichten bezeichnend. Meist als Steinkern, nur selten mit Schale.

Cyprina nuculaeformis ROEM. sp.

Venus nuculaeformis ROEM. Ool. Geb. p. 11, t. 7. f. 11.
Nucula subclaviformis ROEM. Ool. Geb. p. 100, t. 6. f. 4.
Corbula rostralis ROEM. Ool. Geb. p. 125, t. 8. f. 9.
Gresslya nuculaeformis AG. Moll. Introd. p. 20.
Mactra sapientium CONTEJ. Kim. p. 256, t. 10. f. 34, 35.
Cyprina suevica ET. THURM. p. 177, t. 21. f. 6.

Selten mit Schale von Kalkspath, meist in Steinkernen vorkommend, welche nur selten den Schlossbau wahrnehmen lassen. Der Umstand, dass das Verhältniss zwischen Breite, Länge und Dicke der einzelnen Exemplare sehr variirt, sowie die Schwierigkeit Steinkerne von so wenig charakteristischen Merkmalen zu bestimmen, haben die Menge der aufgezählten Synonyme zur Folge gehabt. Durch die Präparate des Göttinger Museums ist ihre Zugehörigkeit zu dem Genus Cyprina unzweifelhaft geworden.

Mit der vorigen Species zusammen, am häufigsten jedoch in den untersten Schichten der Kimmeridge-Gruppe.

Cyprina parvula ROEM. sp.

Venus parvula ROEM. Ool. Geb. p. 111, t. 7. f. 13.
Cyprina lineata CONTEJ. Kim. p. 261, t. 10. f. 19—23
Cyprina parvula THURM. Leth. br. p. 174, t. 21. f. 3.

Kleiner wie die vorige Species, trapezförmig, mit einem vom Buckel nach dem Hinterrande laufenden Kiel. Mit der vorigen

nach vorn liegend. Concentrisch gerippt. Vom Buckel
ıft eine Kante nach dem unteren Rande, auf welcher die
fast verschwinden und sich scharfwinklig nach dem Buckel
. Zwei divergirende starke Schlosszähne und ein schwa-
ırderer und hinterer Seitenzahn.
emlich häufig im schwarzen Thon der oberen Aporrhais-
en am Lindener Berge.

Thracia LEACH.

acia incerta DESH.

ıH. Conch. I. p. 240.
ıRM. Leth. br. p. 165, t. 19. f. 6.
lina incerta THURM. ROEM. Ool. Geb. t. 8. f. 7.
imya AG. Moll. II. p. 269. t. 35.
acia suprajurensis LEYM. Aube t. 9. f. 10.

ınglich oval, hinten schräg abgestutzt, rechte Klappe etwas
;ewölbt wie die linke, hinterer Theil etwas mehr gebogen.
fläche von zwei seitlichen Kanten eingefasst. Genau über-
mend mit der in der Lethaea geog. Bd. IV. S. 265 ge-
n Charakteristik.
emlich häufig in dem mittleren und unteren Niveau der
ıais-Schichten.

Gresslya AG.

sslya excentrica VOLTZ sp.

cardia excentrica VOLTZ ROEM. Ool. Geb. p. 106, t. 7. f. 4.
omya excentrica AG. Moll. II. p. 28.
omya capreolata CONTEJ. p. 249, t. 9. f. 11, 12, 13.
esslya excentrica TERQ. Myes p. 86.
ORM. Leth. p. 168, t. 19. f. 9.

ur als Steinkern. Länglich kugelförmig, rechte Schale et-
ehr gewölbt als die linke, Buckel am vorderen Ende, spi-
ıgerollt. Schlossrand etwas mehr nach rechts oder links
n. Jüngere Exemplare eng concentrisch, grössere grob
al vom vorderen oberen nach dem hinteren unteren Rande
ft.
icht selten in den unteren Aporrhais-Schichten von Lim-
ıd vom Tönjesberge.

esslya orbicularis ROEM. sp.

cardia orbicularis ROEM. Ool. Geb. p. 107, t. 7. f. 5.
cardia striata D'ORB. ROEM. Ool. Geb. p. 107, t. 7. f. 1.

Isocardia obovata ROEM. Ool. Geb. p. 106, t. 7. f. 2.
Isocardia tetragona DUNK. u. KOCH p. 48, t. 7. f. 8.
Ceromya inflata AG. Moll. II. p. 33.
Gresslya orbicularis ET. THURM. Leth. br. p. 167, t. 20. f. 1.

Kommt mit *Gresslya excentrica* zusammen nur als Steinkern vor, sieht dieser Art sehr ähnlich und ist oft schwer von ihr zu unterscheiden. Sie ist kugliger, feiner und deutlicher concentrisch gestreift. Sie variirt sehr in ihrer Form und Stärke, wurde deshalb von ROEMER in verschiedene Species zertheilt und ist wahrscheinlich nur der Jugendzustand der vorigen Art.

Echinodermata.

Pygurus AG.

Pygurus Blumenbachi AG.

THURM. Leth. br. p. 295, t. 43. f. 1.
Clypeaster Blumenbachi DUNK. u. KOCH Beitr. p. 37, t. 4. f. 1.

Abgerundet fünfseitig, flach gewölbt, lancettförmige Ambulacralporenreihen. Ränder etwas ausgeschweift. Periproct gross, auf dem Rande liegend. Basis concav. Peristom von fünf wulstförmigen Erhöhungen umgeben, welche radial von ihm ausstrahlen und durch die Ambulacralporenreihen getrennt werden. Breite 50 Mm. Länge 58 Mm.

Selten im weissen oolithischen Kalkstein des Tönjesberges, zusammen mit *Nerinea pyramidalis*. Ausgezeichnete Exemplare dieser Species von der angegebenen Lokalität befinden sich im Göttinger Museum.

trennt, *Nucleolites scutatus* gehört dem Oxford, *Echinobrissus major* dem oberen Niveau des Kimmeridge an. Letzterer kommt im Tönjesberge ziemlich häufig vor.

Cidaris Ag.

Cidaris pyrifera Ag. (Taf. XI. Fig. 2.)

Ag. Ech. suis. t. 21. f. 25.

Stacheln. Entweder ei- oder keulenförmig bis cylindrisch. Diese Form kann durch eine oder zwei Einschnürungen die Gestalt von zwei resp. drei aneinandergedrückten Kugeln annehmen. Der Scheitel der Stacheln ist stets, der Stiel und die Unterseite aber nie mit gekörnten Längsrippen besetzt, welche sich auf dem Höhenpunkte des Stachels sternförmig kreuzen. Die einzeln sich findenden Täfelchen eines Cidariten, welchem diese Stacheln muthmaasslich angehören, sind von fünfseitiger Gestalt und tragen in der Mitte eine verhältnissmässig grosse, durchbohrte Stachelwarze, welche am Fusse von einem grobgekerbten Ring umgeben ist. Der das kreisrunde Höfchen abgrenzende Warzenkranz besteht aus 12 bis 13 kleinen, glatten, undurchbohrten Warzen. Der Raum zwischen diesen und den Tafelkanten nehmen hirsengrosse Wärzchen ein.

Häufig in den Mergeln der oberen Aporrhais-Schichten zusammen mit *Exogyra spiralis*.

Die Stacheln der senonen *Cidaris glandifera* Goldf. unterscheiden sich von den oben beschriebenen dadurch, dass ihre Stiele gekörnt-gestreift sind.

Echinopsis Ag.

Echinopsis Nattheimensis Quenst.

Quenst. Jur. p. 739, t. 90. f. 14.

Bruchstücke eines kleinen, fast halbkugeligen Cidariten stimmen mit der von Quenstedt gegebenen Beschreibung der genannten Art überein. Die Interambulacralfelder und die beträchtlich schmäleren Ambulacralfelder tragen zwei seitliche Längsreihen ungekerbter durchbohrter Stachelwarzen. Das Peristom und das Periproct waren nicht erhalten.

Aus den thonigen Mergeln des Tönjesberges zusammen mit *Cidaris pyrifera*.

Pentacrinus MILL.

Pentacrinus astralis QUENST.

QUENST. Jur. p. 722, t. 88. f. 6 u. 7.

Die Säulenbruchstücke aus den thonigen Mergeln der oberen Aporrhais-Schichten stimmen mit QUENSTEDT's Beschreibung der obigen Species. Die Säulenglieder sind tief und scharf eingebuchtet und die Ränder der Articulationsflächen scharf gekerbt. Sie erreichen, von einem ausspringenden Winkel zum anderen gerechnet, einen Durchmesser von 4 Mm. Das je achte Glied ist etwas angeschwollen und zeigt Spuren von wirtelständigen Cirren.

Bryozoa.

Heteropora BLAINV.

Heteropora arborea DUNK. u. KOCH. (Taf. XI. Fig. 1.)

DUNK. u. KOCH p. 56. — ROEM. Nachtr. p. 12, t. 17. f. 17.

Schlanke, 5 Mm. starke, oft 20 Mm. lange kalkige Stämmchen, die sich gewöhnlich gablig theilen und auf deren Oberfläche grössere und zwischen diesen äusserst kleine Poren erkennbar sind. Diese sind unregelmässig vertheilt, während bei der von ROEMER beschriebenen *Heteropora arborea* kleine und grosse Poren in bandförmigen Zonen abwechseln. Das obere abgerundete und meist etwas aufgeblähte Ende der beiden Aestchen lässt die Zellenporen und die labyrinthisch gewundenen Zellenwände erkennen. Das aufgewachsene Wurzelende ist etwas ausgebreitet.

Auftretend in dem Niveau der *Nerinea pyramidalis*, das

Anthozoa.

Cyclolites Lam.

Cyclolites sp. (Taf. XI. Fig. 4.)

Gestalt kugel- bis kreiselförmig, oben gewölbt, in der Mitte eine runde, flache Vertiefung, um welche die ganzrandigen zarten Lamellen radial angeordnet sind. Von diesen erreichen etwa 80 die Mitte, während ebenso viele nur eingeschaltet und kürzer sind. Unten eine dicke kurzstielförmige Anheftestelle; ca. 15 Mm. im Durchmesser. Selten in den Aporrhais-Schichten von Ahlem und Limmer. Zuweilen auf Nerineen aufgewachsen.

Astrocoenia E. H.

Astrocoenia suffarcinata n. sp. (Taf. XI. Fig. 3.)

Die Kelche trichterförmig, fünfseitig mit einem sehr schwachen Mittelsäulchen. Von ihrem Mittelpunkte laufen fünf Lamellen nach dem Kelchrande, zwischen deren je zweien eine grössere und zwei kleinere den Mittelpunkt nicht erreichende Lamellen eingeschaltet sind. Auf einer Fläche von 100 □Mm. zählt man 16 bis 18 solcher Kelche. Diese bilden knollig-wulstige, hohle Stöcke, die oft einen Durchmesser von 4 bis 5 Fuss erreichen. Ihre Aussenwand ist nur 15 bis 18 Mm. dick und wird von weingelbem Kalkspath gebildet, der nach dem Hohlraum zu meist zum ersten spitzeren Rhomboëder auskrystallisirt ist. Diese Aussenwand des Stocks ist häufig von *Lithodomus socialis* durchbohrt. Die Zellen sind auf der ganzen Oberfläche gleichmässig ausgebildet; eine Anheftungsstelle ist nicht vorhanden.

Häufig im weissen, oolithischen Kalkstein des Tönjesberges zusammen mit *Nerinea pyramidalis*. Unterscheidet sich von *Asterias pentagonalis* Goldf. sp., für die sie oft gehalten worden ist, durch die Anzahl der eingeschalteten kürzeren Leisten.

Eine eingehende Beschreibung der fossilen Wirbelthier-Reste der Aporrhais-Schichten von Hannover zu geben, würde die Grenzen dieses Aufsatzes überschreiten und bei der Schwierigkeit der Bestimmung ein reicheres Material erfordern, als mir zu Gebote steht, so wichtig auch das Vorkommen dieser Reste für die Schichten des oberen Jura bei Hannover sind. Ich beschränke mich auf eine kurze Angabe derjenigen Wirbelthierreste, welche sich besonders häufig in den Aporrhais-Schichten finden.

Pisces.

Asteracanthus Ag.

Asteracanthus sp. (Taf. XI. Fig. 6.)

Flossenstachel von 100 Mm. Länge. Der obere aus dem Fleisch ragende Theil von ovalem Querschnitt mit starken Längsfurchen, dazwischen feine Längsstreifen. Auf dem abgerundeten Hinterrande zwei Reihen kleiner scharfer nach unten gekrümmter, schwarz emaillirter Zähne.

Sphaerodus Ag.

Sphaerodus gigas Ag.

Quenst. Jur. p. 780.

Seltner Kieferstücke, häufiger einzelne platte, halbkuglige Zähne, unter denen Ersatzzähne in der entgegengesetzten Richtung liegen, so dass sie, um für verloren gegangene eintreten zu können, eine halbe Drehung machen müssen.

Gyrodus Ag.

Gyrodus umbilicus Ag.

Quenst. Jur. p. 784.

Einzelne kreisrunde Zähne, zuweilen fein radial gestreift, in der Mitte eine Warze und um diese ein ringförmiges Höfchen.

Pycnodus Ag.

Einzelne bogenförmige Zähne sind im ganzen Kimmeridge zerstreut. Seltener sind vollständig erhaltene Kiefer, auf denen die Zähne entweder in Reihen (*Pycnodus Hugii* Ag., Taf. III.

Loricata.

Teleosaurus Geoffr.

Einzelne Zähne häufig, selten dagegen vollständige Kieferstücke, welche an den nach aussen gerichteten Zähnen kenntlich sind. Eine fast vollständige Kinnlade des Teleosaurus befindet sich in der Sammlung des Herrn Witte. Zuweilen kommen auch die fast 50 Mm. grossen, ovalen Knochenschilder vor, deren Oberseite mit linsenförmigen Vertiefungen bedeckt ist. Eine grosse Anzahl von mehr oder weniger gut erhaltenen Wirbeln und Rippen besitzt das Göttinger Museum von Tönjesberg.

Machimosaurus Meyer.

Machimosaurus Hugii Meyer.

Einzelne stumpf kegelförmige, längsgestreifte Zähne von fast kreisrundem Querschnitte und oft 30 Mm. Länge. Diese sämmtlichen Fisch- und Saurierreste, denen sich noch mehrere unbestimmte anschliessen, treten schon im Dolomit des oberen Oxford am Lindener Berge auf und erreichen das Maximum ihrer Entwickelung in den unteren Aporrhais-Schichten am Tönjesberge.

Chelonii.

Idiochelys Meyer.

In den Sammlungen des Göttinger Museums und des Herrn Witte befinden sich reiche Suiten von Schildkröten-Resten, welche sämmtlich vom Tönjesberge bei Hannover stammen. So ist Herr Witte in Besitz von drei vollständigen Panzern und eines gut erhaltenen Kopfes, des einzigen hier gefundenen Exemplars. Der Göttinger Sammlung gehört ein fast vollständiger Rückenpanzer an. Zwei gut erhaltene Bauchpanzer, die sich durch die 7- bis 8fach ausgezackten fächerförmig erweiterten Seitenstücke auszeichnen, liegen aus der Sammlung meines Vaters vor.

Die Chelonier beginnen mit der unteren Nerineenbank der Kimmeridge-Gruppe und erreichen in den unteren Aporrhais-Schichten das Maximum ihrer Entwickelung.

Ueber dem oolithischen Kalkstein in der oberen Abtheilung der Aporrhais-Schichten finden sie sich selten.

Tabellarische Uebersicht

der verticalen Verbreitung der wichtigsten fossilen Reste d
Aporrhais-Schichten bei Hannover.

		Untere Aporrhais-Schichten	Obere Aporrhais-Schichten
Nautilus dorsatus	—	—	
Aporrhais Oceani — *nodifera* — *cingulata*		—	
Nerinea Gosae — *pyramidalis* — *Moreana*		—	
Nerita minima			—
Natica punctata — *macrostoma* — *subnodosa*		—	
Chemnitzia Clio — *Armbrustii*		—	
Chemnitzia paludinaeformis — *geniculata*			—
Turbo tenuistriatus *Xenophorus discus*			—

		Untere Aporrhais-Schichten	Obere Aporrhais-Schichten
Perna subplana *Mytilus pernoides*		—	
Gervillia Gessneri — *Goldfussii*		—	
Trichites Saussurei		—	—
Mytilus jurensis	—	—	—
Lithodomus socialis *Arca Choffati*		—	
Trigonia gibbosa		—	
Protocardia eduliformis		—	
Lucina subtriata — *Elsgaudiae* — *plebeja*		—	
Corbis subclathrata		—	
Cyprina Saussurei	—	—	- - - -
Cyprina nuculaeformis	—	—	—
Astarte minima		—	
Gresslya excentrica — *orbicularis*		—	
Echinobrissus major		—	
Cidaris pyrifera		—	— - -
Echinopsis Nattheimensis			- -
Pentacrinus astralis			- - -
Heteropora arborea		—	- - -
Heteropora cingulata			- - -
Astrocoenia suffarcinata		—	
Cyclolites		—	—

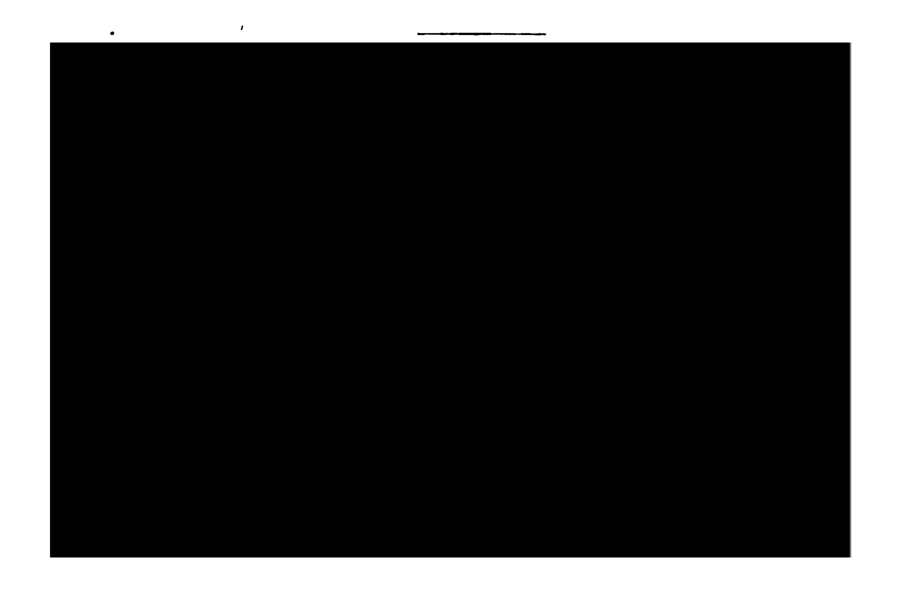
Erläuterung der Tafeln.

Tafel X.

Fig. 1. *Cerithium septemplicatum* ROEM., b. vergrösserte Schlusswindung.
„ 2. *Chemnitzia dichotoma* CRED.
„ 3. *Chemnitzia geniculata* CRED.
„ 4. *Rissoina interrupta* CRED.
„ 5. *Chemnitzia paludinaeformis* CRED.
„ 6. *Turbo tenuistriatus* CRED.
„ 7. *Xenophorus discus* CRED.
„ 8. *Nerita minima* CRED.
„ 9. *Anomia undata* CONTEJ. a. Ventral-Schale, b. Dorsal-Schale.
„ 10. *Gervillia Gessneri* THURM. a. rechte, b linke Klappe.
„ 11. *Lucina Elsgaudiae* CONTEJ. var.
„ 12. *Heteropora cingulata* CRED.

Tafel XI.

Fig. 1. *Heteropora arborea* DUNK. u. KOCH.
„ 2. *Cidaris pyrifera* AG.
„ 3. *Astrocoenia suffarcinata* CRED.
„ 4. *Cyclolites* sp.
„ 5. *Pycnodus irregularis* AG., Unterkiefer.
„ 6. *Asteracanthus*, Flossenstachel.
„ 7. *Pycnodus Hugii* AG. Unterkiefer in ihrer wahrscheinlichen Stellung, a. von oben, b. von hinten gesehen.
„ 8. *Pycnodus*-Vomer von oben
„ 9. *Hybodus*-Zahn.



Beiträge zur Kenntniss der eruptiven Gesteine der Alpen.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Tafel XII.

I. Ueber das Gestein des Adamello-Gebirges.

Südlich vom Tonale, jener tiefen Gebirgssenkung (6251 Wien. uss) *), welche aus der Val di Sole (Tyrol) in die Val Camo- ica (Lombardei) führt, erhebt sich ein mächtiges Gebirge, dessen öchster Gipfel, der Monte Adamello, eine Höhe von 11255 Wien. uss nach Welden - erreicht. Dieses Gebirge besteht in seinem entralen Theile, welcher von Norden nach Süden eine Ausdeh- ung von 5 bis 6 Meilen bei einer Breite von 4 Meilen erreicht, us einem eigenthümlichen, bisher noch nicht beschriebenen Ge- teine, welches, wie ich nachzuweisen versuchen werde, keinem er bis jetzt bekannten und benannten Felsarten zugeordnet wer- en kann. Es möge mir gestattet sein, in gegenwärtiger Ab- andlung dem Adamello-Gesteine den Namen Tonalit beizulegen ach dem Monte Tonale, dem bekanntesten und am leichtesten rreichbaren Punkte, wo dasselbe anstehend gefunden wird.

Der Tonalit ist ein quarzreiches Gestein der Granit-Familie, velches in wesentlicher Menge eine trikline, dem sogenannten Andesin ähnliche Feldspath-Species enthält und nur in sehr ge- inger Menge und als accessorischen Gemengtheil Orthoklas ein- chliesst. In dem petrographischen Systeme, welches nicht nach nineralogischen Merkmalen allein, sondern nach mineralogischen ind geognostischen zugleich aufzustellen ist, gebührt dem neuen Gesteine seine Stelle unmittelbar neben dem Diorit. Das Fehlen les Orthoklas als wesentlichen Gemengtheils vermag nicht eine Trennung von der Granit-Familie zu begründen; so wenig wie

*) Die Höhen sind entnommen der „Zusammenstellung der Höhen- nessungen der Lombardei und Venetiens", sowie derjenigen Tyrols von Senoner, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1851.

der Mangel an Sanidin die Gesteine der Wolkenburg und des Stenzelbergs von der Trachyt-Familie ausschliessen.

Der Tonalit enthält in körnigem Gemenge als wesentliche Bestandtheile: eine trikline Feldspath-Species, Quarz, Magnesiaglimmer und Hornblende.

Der trikline Feldspath erscheint in kleinen oder auch grösseren Körnern ($\frac{1}{2}$ bis 3 Linien gross) von gerundeter Form, an denen man indess zuweilen deutlich die Gestalt der eingewachsenen Krystalle der Feldspath-ähnlichen Mineralien erkennen kann. Folgende Flächen liessen sich bestimmen: T und l (das vertikale rhomboidische Prisma), M (Längsfläche), P (die Basis), und y (hintere schiefe Endfläche). Vollkommen spaltbar nach zwei sich unter dem Winkel von ungefähr 93 Grad schneidenden Ebenen (P und M). M besitzt Perlmutterglanz. Auf der Fläche P sind fast immer die für die triklinen Feldspath-Species charakteristischen Zwillingsstreifen sehr deutlich. Die Krystalle sind demnach polysynthetisch nach dem Gesetze: Zwillingsebene ist M. Der einspringende Winkel auf P (P : P) konnte ziemlich genau gemessen werden = 172° 57′. Dieser Winkel liegt näher den entsprechenden Winkeln des Labradors und Albits als demjenigen des Oligoklas*). Die Farbe ist immer schneeweiss, Härte wie Feldspath, durch Chlorwasserstoffsäure nicht vollkommen zersetzbar, scheinbar durchaus frisch, namentlich ohne Gehalt an kohlensaurem Kalke. Zur chemischen Analyse wurden die Krystalle sorgsam ausgesucht, leicht sind sie zu scheiden vom Glimmer und von der Hornblende, schwieriger vom Quarz.

I. Feldspath aus dem Tonalit von Val San Valen-

II. Feldspath aus einer etwas verschiedenen Ge-
sins-Varietät desselben Thals; spec. Gewicht (bei
Grad C.) = 2,676.

	Mit kohlensaurem [N]atron geschmolzen.	Mit Fluorwasserstoff-säure zersetzt.				
igew.Menge	0,901	1,773	Mittel.			
eselsäure	58,15		58,15	O =		31,01
onerde .	26,48	26,62	26,55			12,40
lkerde .	9,03	8,29	8,66		2,47	4,11
gnesia .	0,12	Spur	0,06		0,02	
li . . / tron .			6,28*)		1,62	
ühverlust		0,30	0,30			
			100,00			

Das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{Al} : \ddot{Si}$
beträgt bei I. = 0,916 : 3 : 6,815
„ „ II. = 0,994 : 3 : 7,503.

Die Verschiedenheit der beiden Analysen beruht vorzugs-
ise in dem Gehalte an Kieselsäure. Die etwas grössere Menge
selben in II. möchte sich leicht durch etwas beigemengten
arz erklären, auf dessen Ausscheidung bei I. die grösste Sorg-
t verwandt wurde. I. möchte demnach der wahren Mischung
seres Feldspaths näher kommen als II.

Es ist bereits eine ganze Reihe Feldspath - ähnlicher Mine-
ien von fast gleicher Zusammensetzung mit dem Tonalit-Feld-
ath bekannt, von denen einige hier anzugeben, Interesse haben
rfte (s. Rammelsberg, Mineralchemie „Andesin"):

1) Eingliedrige Feldspath-Zwillinge aus dem *Porphyre bleu
nphibolifère* (Coquand), wahrscheinlich Dioritporphyr (Granito
mandola) des Esterel - Gebirges bei Fréjus, spec. Gew. 2,68.
neres dieser mit einer trüben, etwas zersetzten Rinde bedeckten
rystalle, nach Ch. Deville.

2) Schneeweisse Zwillingskrystalle aus dem Andesit**)
Dioritporphyr] von Popayan in Südamerika, spec. Gew. 2,64,
ch Francis.

3) „Andesin" aus einer quarzfreien Gesteinsabänderung

*) Die Summe der Alkalien, aus dem Verluste bestimmt, wurde bei
r Sauerstoff-Berechnung als Natron angesehen, wobei mit Rücksicht auf
 vorige Analyse nur ein sehr kleiner Fehler begangen wird.

**) Vergl. v. Humboldt, Kosmos Bd. IV. S. 633—636.

[Dioritporphyr] von Cucurusape bei Popayan, spec. Gew. 2,64, nach DEVILLE.

	1.	2.	3.
Kieselsäure .	57,01	56,72	58,11
Thonerde . .	28,05	26,52	28,16
Eisenoxyd . .	0,00	0,70	0,00
Kalkerde . .	7,53	9,38	5,35
Magnesia . .	0,39	0,00	1,52
Kali	0,12	0,80	0,44
Natron . . .	5,47	6,19	5,17
Glühverlust .	1,43	0,00	1,25
	100,00	100,31	100,00

Das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si}$

beträgt bei 1. = 0,85 : 3 : 6,95
„ „ 2. = 1,05 : 3 : 7,19
„ „ 3. = 0,80 : 3 : 7,05.

Noch mögen hier eine Stelle finden die aus den Formeln des Andesins und des Labradors berechneten Mischungen, sowie die Zusammensetzung einer Feldspath-Species, welcher das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 7 zu Grunde liegen würde.

Andesin-Formel $(\frac{3}{5}\dot{Ca} + \frac{2}{5}\dot{Na})\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^3$: Kieselsäure 59,82, Thonerde 25,62, Kalkerde 8,38, Natron 6,18.

Labrador-Formel $(\frac{3}{4}\dot{Ca} + \frac{1}{4}\dot{Na})\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2$: Kieselsäure 52,89, Thonerde 30,21, Kalkerde 12,34, Natron 4,56.

Feldspath*) zusammengesetzt aus 2 At. $\dot{R}$ $(\frac{6}{5}\dot{Ca} + \frac{4}{5}\dot{Na})$, 2 At. $\dddot{Al}$, 7 At. $\ddot{Si}$: Kieselsäure 56,57, Thonerde 27,69, Kalkerde 9,05, Natron 6,69.

Es leuchtet ein, dass weder der Tonalit-Feldspath I. noch

Ohne die Existenz einer gemäss diesen Zahlen gemischten Feldspath-Species durch obige Analysen als bewiesen zu erachten, kann man doch nicht leugnen, dass die Proportion 1 : 3 : 9 (seitdem in der Kieselsäure 2 Atome Sauerstoff angenommen werden) zu einer kaum weniger schwierigen Formel führt als die Proportion 1 : 3 : 7. Fast könnte man versucht sein Delesse zuzustimmen, wenn er sagt: *D'ailleurs il importe beaucoup plus de connaître la composition des Feldspaths, qui forment la base des roches, que de discuter sur le nom, qu'il convient de leur donner.* G. Rose tritt zwar Delesse's Ausspruch mit den Worten entgegen: „Man kennt ein Mineral nicht, wenn man demselben keinen Namen geben kann. Bei reinen unzersetzten Feldspathen hat man eine solche Diskussion nicht nöthig, indem sich hier die chemische Formel und somit der Name aus der Analyse, wenn sie richtig ist, von selbst ergiebt. Wo man jene nöthig hat, kann man überzeugt sein, dass man es mit einem unreinen oder zersetzten Feldspath zu thun hat" (diese Zeitschrift Jahrg. 1859, S. 304). So treffend diese Bemerkung in Bezug auf die von Delesse untersuchten kleinen Feldspath-Krystalle aus dem antiken Porphyre ist, so möchte derselben ein gleiches Gewicht nicht zukommen in Bezug auf die Feldspathe, deren Mischung oben angegeben ist. Denn weder das Innere der Krystalle aus dem Dioritporphyr von Fréjus, noch diejenigen aus den ähnlichen amerikanischen Gesteinen sind in einem solchen Grade zersetzt*), dass man ihre ursprüngliche Mischung als übereinstimmend mit der Formel einer jener sicher bekannten Feldspath-Species ansehen könnte. Dass der Feldspath unseres Gesteins kein Gemenge, sondern ein einfaches Mineral sei, diese Ueberzeugung gewann ich schon (1857), als ich das prächtige Gestein auf dem Tonale-Passe zuerst erblickte. Als ich in den Jahren 1862 und 1863 das Adamello-Gebirge wiederholt besuchte, ist die früher gewonnene Ueberzeugung nur noch mehr befestigt worden.

---

*) In gewissem Grade zersetzt ist wohl aller Feldspath der granitischen Gesteine (und nicht weniger der Oligoklas); denn sonst müsste derselbe die physikalischen Eigenschaften, namentlich die Durchsichtigkeit des Sanidins oder des Adulars besitzen. Indess ist trotz dieser begonnenen Zersetzung die durch eine Formel auszudrückende Zusammensetzung nicht in erheblicher Weise gestört weder bei dem gemeinen Feldspath noch bei dem Oligoklas.

Die angeführten Thatsachen, verbunden mit der grossen Uebereinstimmung, welche die in Rede stehenden Feldspath-ähnlichen Mineralien von so entfernten Fundorten (denen noch mehrere andere angereiht werden könnten) zeigen, scheint es in hohem Grade wahrscheinlich zu machen, dass uns hier eine eigenthümliche Feldspath-Species (1 : 3 : 7) vorliegt. Möchte es bald gelingen durch Auffindung und Untersuchung aufgewachsener Krystalle dieser Art die Sache zur Entscheidung zu bringen.

Der Feldspath, stets von schneeweisser Farbe, erscheint entweder in einem körnigen Gemenge mit den übrigen Bestandtheilen, oder er bildet — seltener — die feinkörnige Gesteinsgrundmasse, in welcher die übrigen Gemengtheile ausgeschieden sind. Auch im letzteren Falle erkennt man inmitten der feinkörnigen Grundmasse viele (zum Theil bis 4 Linien grosse) gestreifte Spaltungsflächen.

Der graulichweisse Quarz ist stets in reichlicher Menge vorhanden, zuweilen in gleicher wie der Feldspath. Er bildet meist unregelmässig gerundete Körner, seltener gerundete Dihexaeder bis 4 Linien gross. Auch in letzterem Falle zerreissen die Quarzkörner auf dem Gesteinsbruche; verhalten sich also nicht wie die Quarzdihexaeder im Porphyr, welche beim Zerspalten des Gesteins ihren Zusammenhalt zu bewahren pflegen.

Die stets regelmässig sechsseitig begrenzten Blättchen des schwärzlichbraunen Magnesiaglimmers tragen bei ihrer Grösse (1 bis 3 Linien) besonders zum schönen Ansehen des Gesteins bei. Zuweilen bildet auch der Glimmer säulenförmige Krystalle

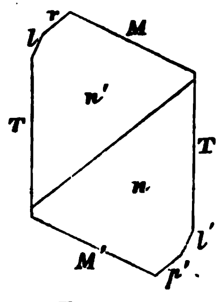
Weise vertreten. Zwar findet man in keinem Handstücke eines dieser Mineralien allein, sondern stets beide. Aber wenn der Glimmer in grosser Menge erscheint, so tritt die Hornblende mehr zurück; und wenn umgekehrt (was indess nur selten der Fall ist) die Hornblende überwiegt, so ist wenig Glimmer vorhanden.

Der Tonalit ist eines der dem Auge wohlgefälligsten Gesteine, namentlich jene Abänderungen, welche reich an Glimmer oder Hornblende, deren schwärzliche Krystalle sich aus der schneeweissen Gesteinsmasse schön abheben. Prachtvolle Stücke dieser Art erblickt man in der Sammlung des Ferdinandeum zu Innsbruck. Von accessorischen Gemengtheilen finden sich im Tonalit: Orthoklas, Orthit, Titanit, Magneteisen.

Der Orthoklas tritt als unwesentlicher Bestandtheil in so eigenthümlicher Ausbildung auf, wie ich ihn bisher noch in keinem andern Gesteine beobachtet; eine Erscheinungsweise, welche zugleich seine Unterscheidung vom triklinen Feldspath möglich macht. Der Orthoklas bildet weisse Körner von unregelmässiger Begrenzung, wenige Linien bis $\frac{1}{2}$ Zoll in den drei Raumesrichtungen ausgedehnt. Diese Körner bestehen nur zum geringen Theile aus Orthoklas, zum weitaus grösseren aus Quarz, welcher nach der Weise des Schriftgranits mit dem Orthoklas verwachsen zu sein scheint. Einen bemerkenswerthen Anblick gewähren die bis Zoll im Quadrat messenden Spaltungsflächen des Orthoklas, indem sie, von sehr vielen Quarzkörnern unterbrochen, oft isolirte Partien darbieten: eine Erscheinung, welche man nicht selten beim Schillerspath, Glimmer u. s. w. beobachtet. Die Spaltflächen des Orthoklas besitzen nicht eine Spur von Streifung, zeigen einen etwas stärkeren Glanz als die entsprechenden Flächen des triklinen Feldspaths. Ausser in Verwachsung mit Quarz in der eben angegebenen Weise findet sich im Tonalit kein Orthoklas, welcher überhaupt nicht allgemein, sondern nur in einzelnen Partien des Gebirges vorzukommen scheint. In den Stücken von Edolo, Cedegolo, Brenno finde ich keinen Orthoklas, wohl aber im Gesteine des Valentino-Thals, und in sehr geringer Menge am Avio-See. Ausser Quarz ist dem Orthoklas auch trikliner Feldspath eingemengt.

Der Orthit erscheint in nadelförmigen Krystallen und dünnen Prismen bis $\frac{1}{2}$ Zoll lang, eingewachsen. Die Form ist ein unsymmetrisches Prisma, dessen stumpfe Kante = 115° 3′ ge-

Orthit aus dem Tonalit. messen wurde. Die scharfe Kante durch zwei Flächen abgestumpft. Di[illegible] digung wird durch ein schiefes rhomb[illegible] Prisma gebildet.



M : T = 115° 3'
M : n' = 105° 15'

Die an diesem Orthite (siehe [illegible] stehende Figur) beobachteten Flächen [illegible] halten folgende Zeichen (in Bezug auf d[illegible] gewählten Axen vergl. POGG. Ann. B[illegible] CXIII. S. 281 und QUENSTEDT, Mineralogie 2. Aufl. S. 367):

M = (c : ∞a : ∞b)
T = (a : ∞b : ∞c)
r = (a' : c : ∞b)
l = ($\frac{1}{2}$a' : c : ∞b)
n = (a' : b : c)

Winkel gemessen am Orthit:

des Adamello-Gesteins	vom Laacher See
M : T = 115° 3'	115° 1'
M : n = 105° 15'	105° 12'

Der Bestimmung der Flächen r und l liegen annähernd Messungen zu Grunde. Keine deutliche Spaltbarkeit, rein schwarz Farbe, muschliger Bruch. Vor dem Löthrohr schmilzt der Orthi des neuen Vorkommens leicht und unter heftigem Schäumen nicht löslich in Chlorwasserstoffsäure. Strichpulver grünlichgrau Der Orthit scheint im Tonalit allgemein verbreitet zu sein; [illegible] findet sich in Stücken, welche ich bei Cedegolo im Camonica-Thal

ine sich zu finden pflegen, müssen dem Tonalite fehlen, da nselben überhaupt die Drusenbildung abgeht.

Zur Ermittelung der Gesammtmischung des Tonalits wählte eine normale Gesteins-Varietät anstehend im Herzen des Ge-ges am Avio-See. Dieselbe enthielt deutlich gestreifte Feld-ath-Körner, sehr viel Quarz, wenig Hornblende, mehr Glimmer, ıe sehr geringe Menge jener Verwachsung von Orthoklas mit ıarz. Es wurde ein hinlänglich grosses Handstück zerkleinert, a die Zusammensetzung als die normale des Gesteins betrach-a zu können.

Tonalit vom Avio-See; spec. Gew. 2,724 (19 Grad C.).

	mit $\dot{Na}\ddot{C}$	mit $\dot{Ba}\ddot{C}$ geschmolzen.		
Angew. Menge	1,668	2,141	Mittel	
Kieselsäure .	(66,08)	66,91	66,91	O = 35,68
Thonerde .	15,05	$\dddot{Fe}$ 22,52	15,20	7,11
Eisenoxydul	6,45		6,45	1,93
Kalkerde .	3,73	(3,00)	3,73	1,06
Magnesia .	2,29	2,40	2,35	0,94
Kali . . .		0,86	0,86	0,15
Natron . .		3,33	3,33	0,86
Wasser . .		0,16	0,16	
			98,99	

Sauerstoffquotient (Fe als $\dot{Fe}$ ber.) = 0,338
„ „ (Fe als $\dddot{Fe}$ ber.) = 0,334.

Die vorstehende Analyse beweist, dass auch in dem unter-ıchten Gesteine ein Feldspath von ähnlicher Zusammensetzung ie die oben analysirten vorhanden ist, und ferner bestätigt sie, ss der Tonalit eine eigenthümliche Stellung in der petrogra-ischen Reihe einnehmend, gleichsam eine Lücke zwischen den raniten und den Dioriten ausfüllt. Von den Graniten unter-heidet sich unser Gestein schon durch den Sauerstoffquotient, ılcher bei den ächten Graniten kaum 0,3 erreicht, meist ge-ıger ist. Die Diorite andrerseits zeigen einen weit höheren ıuerstoffquotienten: sind es doch fast immer quarzfreie Gesteine. er geringe Kieselsäure-Gehalt des untersuchten Tonalits, ver-ınden mit der grossen ausgeschiedenen Quarzmenge (welche ıf nicht weniger als ein Drittel des Gesteins geschätzt werden ınn) und dem nur untergeordneten Gehalte an Glimmer und ornblende, liefern den Beweis, dass auch in dem Gesteine des

Avio-Sees ein jenen Andesin-ähnlichen Feldspathen verwandtes Mineral in überwiegender Menge vorhanden ist.

Wohl würde es interessant sein, die Mischung des Tonalits zu vergleichen mit derjenigen der anderen mächtigen Eruptionsmassen, welche auf dem weiten Raume des Alpengebirges emporgestiegen sind: der Gesteine der Cima d'Asta, von Brixen, Bernina, San Martino, St. Gotthardt, Montblanc, Baveno u. s. w. Doch fehlt es hier noch sehr an den nöthigen Untersuchungen. Nur von folgenden Alpengesteinen liegen vollständige durch BUNSEN ausgeführte Analysen vor: I. Granitgneiss vom St. Gotthardthospiz, II. Protogin vom Montanvert (Montblanc), III. Granit von Baveno (rothe Varietät) (s. ROTH, Gesteins-Analysen, Nachtrag).

	I.	II.	III.
Kieselsäure . .	70,79	71,51	74,82
Thonerde . .	16,63	16,29	16,14
Eisenoxydul . .	2,53	3,30	1,52
Kalkerde . .	1,62	4,18	1,68
Magnesia . .	0,68	0,41	0,47
Kali	3,69	2,37	3,55
Natron . . .	6,32	2,77	6,12
Wasser . . .	0,43	0,78	
	102,69	101,61	104,30
Sauerstoffquotient	0,300	0,283	0,269.

Den Gneissgranit (Protogin) des Montblanc-Gipfels untersuchten auch SCHÖNFELD und ROSCOE:

Tonalit an den Granit, welcher ja anch durch ganze Gebirge, die er zusammensetzt, oft ganz gleich ist. Die kleinen Unterschiede des Adamello-Gesteins werden bedingt durch ein etwas gröberes oder feineres Korn, durch reichlicheres oder geringeres Auftreten von Glimmer oder Hornblende. Bei Tione an der östlichen Grenze des Eruptivgesteins findet sich eine übrigens nicht sehr verbreitete Varietät, in welcher Glimmer und Hornblende ungefähr parallele Lagen bilden. An der nördlichen und westlichen Gebirgsgrenze sah ich indess nichts Aehnliches. Auch der Granit von Brixen nimmt an seinem westlichen Ende bei Brunnecken Parallelstruktur an; ebenso der Granit von San Martino an seinem südlichen Ende bei Traona im untern Veltlin.

Die Gesteinsmasse des Tonalits umschliesst eine sehr grosse Menge dunkler sphäroidischer Körper, welche, fest mit der umhüllenden Masse verwachsen und in dieselbe übergehend, sich von derselben wesentlich nur unterscheiden durch Vorherrschen des Glimmers und der Hornblende und Zurücktreten des Quarz und des Feldspaths. Diese schwärzlichen Concretionen, welche gleich häufig im Centrum des Gebirges und nahe den Grenzen gegen die umlagernden Schieferschichten beobachtet werden, sind so verbreitet, dass unter den Tausenden von Prellsteinen, welche man längs der prächtigen Strassen von Giudicarien und Rendena, sowie in Val Camonica erblickt, kaum einer ohne jene schwärzlichen Ausscheidungen ist. — Bekanntlich ist dieselbe Erscheinung in manchen Granitgebieten sehr häufig (wohl in keinem häufiger als in demjenigen der Cima d'Asta, s. Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westph. 20. Jahrg. Sitzungsber. S. 25), und hat zu abweichenden Ansichten Veranlassung gegeben. Theils glaubte man umgewandelte Fragmente älterer schiefriger Gesteine vor sich zu haben, theils sah man sie für Concretionen an. Die so überaus zahlreichen dunklen Partien im Tonalit sind unzweifelhaft Ausscheidungen aus der Gesteinsmasse selbst, und nicht Einschlüsse. Denn dieselben sind auf das Innigste mit dem umschliessenden Gesteine verbunden, in welches sie in mineralogischer Hinsicht vollkommen übergehen; sie haben nie das Ansehen von Bruchstücken, sind vielmehr immer gerundet; erfüllen durch das ganze Gebirge hin den Fels in gleicher Weise.*)

*) Zu derselben Ansicht kam Herr C. v. Fritsch in seinem trefflichen Aufsatze „Geognostische Skizze der Umgegend von Ilmenau", s. diese Zeitschrift Jahrg. 1860, S. 106, 107. Während der Granit der Cima

In dem durchweg so gleichartigen Tonalit treten nur vereinzelte schmale gangförmige Bildungen auf. Es sind theils schmale Quarzschnüre, welche auf der verwitterten Felsfläche als Leisten hervorragen, theils bestehen sie aus einer dichten Masse desselben triklinen Feldspaths, welcher in wesentlicher Menge das Gestein constituirt. Andere Gänge sind mit einem Gemenge von Orthoklas, Quarz und einer triklinen Feldspath Species erfüllt. Beide Feldspath-Arten sind zum Theil von Quarz durchwachsen. Gänge dieser letzteren Art fand ich in der Val Breguzzo und am See Avio; sie sind nicht häufig.

Seit Vollendung der Strasse durch Val di Sole werden viele Tonalit-Werksteine nach Trient geführt, um dort zu Pilastern und Säulen gehauen zu werden. Der Stein lässt sich nach jeder Richtung in gleicher Weise spalten; er hat keine vorherrschende Spaltbarkeit.*) An mehreren Orten des Gebirges zeigt der Fels eine vertikale pfeilerförmige Zerklüftung, so am Monte Stablo, am Ursprunge des Breguzzo-Thals. Die durch theilweise Zerstörung des Gebirges losgelösten Felsblöcke, meist von sphäroidaler Gestalt, oft mehrere Cubikklafter gross, sind über alle Thäler und Vorhöhen zerstreut. Aus diesen Findlingen, welche sich leicht in grosse ebene Werkstücke spalten lassen, sind alle Kirchen und grösseren Gebäude der umliegenden Thalschaft aufgeführt.**)

---

d'Asta mit jenen dunklen Ellipsoiden ganz erfüllt ist, sind sie zu Baveno Seltenheiten. Wo der Baveno-Granitit an den umlagernden Schiefer

Das Adamello-Gebirge, so weit es aus unserem Eruptivgestein besteht, besitzt eine von den andern alpinischen Hochgebir-;en verschiedene physiognomische Gestaltung: es trägt weder die Aiguilles des Montblanc, noch die St. Gotthardts-Tafeln, oder die chöne Kuppel der Asta. Der Hauptmasse nach ist es ein ächtiges, im Verhältniss zu den Gipfeln sehr hohes Felsgeröölbe, überragt von scharfkantigen, drei- oder vierseitigen Pyraiden. Auf einer solchen erhabenen Felsfläche dehnen sich die usammenhängenden, über eine Quadratmeile grossen Laris-Gletcher aus, denen die Sarca entströmt. Von den das Thal Bronzzo (südlich Tione) einschliessenden Höhen gewann ich einen lick auf das von jenen Gletschern südlich ziehende Hochgebirge: in breites, durchaus felsiges Berggewölbe, dessen grauweisse, llmälig über 9000 Fuss ansteigende, gefurchte Fläche einen nbeschreiblich öden Anblick darbot. Darüber erheben sich hier ur wenig einzelne stumpfe Pyramiden und breite Rücken. Das laupt des Gebirges, den Monte Adamello selbst, stellt von Nordordwesten, aus der Gegend des Avio-Sees gesehen, die Skizze 'afel XII. dar.

Entsprechend dem Auftreten des Eruptivgesteins theilt sich nser Gebirge in zwei verschieden grosse, durch einen hohen tücken verbundene Massive, dasjenige von Laris*) im Norden und as des Monte Castello im Süden. Der Gebirgsstock von Laris,

---

es Monte Giovo fand ich im Kalkgebirge den Granit [Tonalit] bis zur löhe von 3820 Fuss, dessen Trümmer zonenförmig in solcher Häufigkeit lort abgelagert erscheinen, dass man stellenweise nur auf Granit einher-;eht. Man vergisst darüber fast das Kalkgebirge." „Ueber der angeührten Höhe zeigte sich nicht ein einziges Granit-Fragment mehr." Das lewicht eines Blocks wurde auf 2220 Centner berechnet. Also finden ich die Tonalit-Blöcke einige Tausend Fuss über dem Thalboden, durch lie Thaltiefe selbst vom Hochgebirge, ihrer Heimath getrennt. Auch in len unterhalb Tione (1851 W. F. n. Trinker) mündenden Seitenthälern, . B. Val di Dalcon, traf Trinker die Hochgebirgs-Gerölle. Ihre Lageung bewies, dass sie hier aus dem Hauptthale, aufwärts in das Nebenhal getragen worden sind. Trinker hebt hervor, dass der Transport jener 'elsen nur durch „bewegliche fortschreitende Eismassen" geschehen sein önne. Seit der Beobachtung Trinker's sind namentlich in der Lombardei nd Piemont in fast allen grösseren Alpenthälern die deutlichsten Spuren er Gletscherbewegung gefunden worden.

*) Vergl. die betreffenden Generalstabskarten der Lombardei und Tyrols; der Mayr's Karte von Tyrol. Die geognost. Karte der Schweiz von Stu-er und Escher stellt den westlichen Abhang des Adamello-Gebirges dar.

dessen Culminationspunkt der Monte Adamello ist, erfüllt den Raum zwischen den Thälern Rendena und des oberen Camonica; die nördliche Grenze ist der Tonale-Pass, die südliche eine Gebirgssenkung am Lago d'Arno. Die Basis, über welcher die Gruppe Laris sich erhebt, ist fast kreisförmig, und hat eine ideale Peripherie von 15 Meilen. Ein auffallend symmetrischer Bau zeichnet das Gebirge aus, indem von der Gebirgsmitte, einem über eine Quadratmeile grossen Eisfelde, in radialer Richtung Gebirgsrücken auslaufen, welche tief eingeschnittene Thäler einschliessen. Gegen Nordosten sendet dieser Gebirgsstock einen Ausläufer, den Monte Presanella (9702 Fuss) aus, welcher die Val Genova vom obersten Theile der Val di Sole scheidet. Wo sich der Gebirgsstock Laris gegen Süden in der Nähe des Lago d'Arno zu einem Rücken zusammenschnürt, da ist auch die Ausdehnung des Tonalits beschränkt, doch südlich jenes Sees erhebt sich das Gebirge zu dem zweiten Massiv, dem Monte Castello. Wenn auch viel weniger erhaben und ausgedehnt als die nördliche Gruppe, stellt sich doch auch der schneebedeckte Monte Castello als ein Gebirgsknoten dar, von dem aus nach verschiedenen Richtungen Kämme auslaufen. Er ist gegen Süden der letzte Berg mit ewigem Schnee; es folgen mächtige schildförmige Gebirgswölbungen, aus rothem Sandsteine (Verrucano) gebildet.

Die geognostische Bildung des Gebirges ist in seinem nördlichen Theile, der Laris-Gruppe, ungemein einfach, ein überaus lehrreiches Beispiel eines eruptiven Gebirgsstocks. Das erhabene, schwer zugängliche Centrum des Gebirges ist Tonalit; es wird

bedeckt, und versperrt die Aussicht auf das dahinter liegende Hochgebirge. Bei dem Dorfe Vezza öffnet sich zwar ein Thal, in dessen Hintergrunde dunkle Felswände erscheinen. Doch ist dasselbe so kurz, dass es meinem Wunsche, tiefer in das Gebirge einzudringen, nicht zu entsprechen schien. Drei Stunden oberhalb Edolo mündet gegenüber Temu das Avio-Thal, welches unmittelbar am Fusse des Monte Adamello entspringt. Diesem Thale eine starke Stunde aufwärts folgend erreicht man die Gesteinsgrenze; die untere Thalhälfte ist Thonschiefer, h. 7 bis 8 streichend, 80 Grad gegen Norden fallend; das Thal schneidet demnach normal gegen das Schichtenstreichen ein. Die Grenze gegen den Tonalit entspricht hier genau dem Streichen und Fallen der Schieferschichten. An den mindestens 2000 Fuss steil abfallenden Thalwänden erblickt man beinahe geradlinig die Gesteinsscheide hinaufziehen. In gleich grossartigem Maassstabe möchte sich an wenigen Orten das Verhalten des plutonischen Gesteins zum Schiefergebirge darstellen. Was sonst in der Gebirgstiefe dem Auge verborgen, ist hier in den mehrere Tausend Fuss senkrecht einschneidenden Thälern klar und offenbar: die Grenze des Eruptivgesteins geht entweder senkrecht zur Tiefe nieder, oder fällt steil nach aussen; dasselbe richtete den Thonschiefer ringsum empor, dessen Schichten um so steiler von der Grenze abfallen je näher an derselben. Die Sohle des Avio-Thals hebt sich nun in einer steilen Terrasse um etwa 1000 Fuss empor. Von der Höhe derselben erblickt man die obere im Tonalit-Fels eingesenkte Hälfte des Avio-Thals.*)

Von der Mitte des Avio-Thals zieht die Gesteinsgrenze nach dem Tonale-Pass, dessen nördlicher unter einem Winkel von 15 bis 20 Grad sich erhebender Abhang aus Schiefer besteht, während die hohe Felsenmauer, welche den Pass im Süden begrenzt, Tonalit ist.

Das Breguzzo-Thal, welches bei Bondo ins Hauptthal von Giudicarien mündet, öffnet sich in einer engen, steilen Schlucht, in welcher h. 3 streichende, vertikale oder unregelmässig fallende Kalkschichten anstehen. In der Entfernung eines Kilometers

*) Von jener Felsterrasse nahe dem einsamen Avio-See ist die Skizze Tafel XII. aufgenommen. Möglichst getreu strebte ich, die majestätische Form des Monte Adamello, jenes bisher von Wenigen erblickten Bergeshaupts, wiederzugeben; der Vordergrund ist nach der Erinnerung gezeichnet.

von Bondo beginnen die krystallinischen Schiefer, das Thal ändert seine Richtung von westlich in nordwestlich, weitet sich und steigt nur allmälig an. Im unteren Theile des Thals herrscht ein grob- und uneben-schiefriger Glimmerschiefer, dessen Hauptmasse aus einem Aggregat schwarzer Glimmerblättchen besteht, in welchem handbreite Lagen von Quarz sich höchst unregelmässig hin- und herwinden. Dies Gestein hat grosse Aehnlichkeit mit den die Cima d'Asta umgebenden Schieferschichten. Höher hinauf im Thal herrscht ein schöner, ebenflächiger Glimmerschiefer, reich an silberweissem Glimmer, mit welchem auch Talk verwebt ist, zuweilen so reichlich, dass der Glimmer verdrängt wird. Das Streichen der Schieferschichten ist h. $3\frac{1}{2}$ bis 4, also parallel der Tonalit-Grenze in diesem Theile des Gebirges. Das Fallen gegen Südosten, und zwar um so steiler, je näher der Grenze. Nahe dem Thalausgange beträgt der Fallwinkel des Glimmerthonschiefers nur etwa 30 Grad, weiter hinauf steigt derselbe bis 50 Grad und mehr. In der oberen Hälfte des Thals ist er durchweg 75 bis 85 Grad. Die Grenzfläche zwischen Glimmerschiefer und Tonalit, welche im obersten Hintergrunde des Thals liegt, setzt in gleicher Weise nieder. Aus den krystallinischen Schiefern der Val Breguzzo scheinen isolirte Massen von Tonalit hervorzubrechen. So erblickte ich eine halbe Stunde oberhalb Breguzzo von der nordöstlichen Thalwand eine mächtige Halde von Tonalit-Blöcken sich herabziehen. Ein anderes isolirtes Vorkommen von Tonalit liegt an derselben Thalwand gegenüber der V. Darno.

suche einen Stollen von 105 Lachter Länge. Die Zahl der Stollen beträgt sechs, sie liegen in vier verschiedenen Horizonten. Auch auf der südwestlichen Thalseite, unmittelbar unterhalb der Einmündung der V. Darno tritt unter denselben Verhältnissen ein armer Bleiglanz-Gang auf. — Da der Bergbau im Thale Breguzzo durchaus der Erwartung nicht entsprochen hat, so kommt derselbe wahrscheinlich in nächster Zukunft zum Erliegen. Im Hintergrunde der Val Darno werden Kalkschichten sichtbar, welche die südliche Fortsetzung der Cima del Frate bilden. Dieselben streichen h. $3\frac{1}{2}$ und fallen steil gegen Nordwesten, also der Tonalitgrenze zu.

In der Val di Sn. Valentino wiederholen sich im Allgemeinen die Verhältnisse von Breguzzo. Dies Thal fällt gegen das Hauptthal Rendena mit steiler Stufe ab. Weiterhin hebt sich die Thalsohle nur allmälig, die Gehänge sind gleichmässig und sanft. Im untersten Theile des Thals findet sich jener massige Glimmerthonschiefer mit gewundenen Quarzschnüren; im mittleren Theile herrscht lichter, ebenflächiger Glimmerschiefer. Die Schichten fallen auch hier von der Tonalit-Grenze ab, und zwar um so steiler, je näher der Grenze. Wo das Eruptivgestein beginnt, wird das Thal von prallen Felswänden und -pfeilern eingeschlossen. In der Val Sn. Valentino, nahe ihrem Ausgange trifft man viele parallelepipedische, scharfkantige Blöcke eines schönen Dioritporphyrs, welche wahrscheinlich von Gängen herrühren, die den Thonglimmerschiefer durchbrechen. Aehnliche Gänge fand ich in der nördlichen Umgebung des Adamello-Gebirges, östlich von Sta. Catarina (s. diese Zeitschrift Bd. X. S. 204 bis 207). Der Dioritporphyr von Sn. Valentino enthält in einer dichten, harten grauen Grundmasse bis $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Krystalle eines triklinen Feldspaths und feine Hornblende-Prismen. Dies Gestein ähnelt dem Dioritporphyr vom Esterelgebirge, und unterscheidet sich von demselben nur durch das Fehlen des Quarzes, sowie durch die weisse, undurchsichtige Beschaffenheit des Feldspaths, indem der Feldspath aus dem Esterelgestein durchscheinend ist.

Ueber einige Punkte der südlichen Abtheilung des Adamello-Gebirges, deren Haupt der Monte Castello ist, gab Escher von der Linth Nachricht (s. Studer Geologie d. Schweiz I. S. 294—295). Vom Dorfe Paspardo in Camonica zum Lago d'Arno (nordwestlich vom Monte Castello) emporsteigend, fand Escher zuerst

schwarzen Thonschiefer, dann im Liegenden desselben vorherrschend rothes Quarzconglomerat, ferner quarzreichen Glimmerschiefer. Diese Schichten fallen 40 bis 60 Grad gegen Westen. Im Glimmerschiefer, welcher bis zum See herrscht, finden sich viele Gänge von Syenit. Am Westufer desselben beginnt Granit [Tonalit] ein kleinkörniges Gemenge von weissem Feldspath, Quarz und schwarzem Glimmer, beinahe frei von Hornblende. Etwa $\frac{1}{2}$ Stunde unter dem See zeigt sich mitten im Glimmerschiefer eine 6 Meter mächtige, gangartige Masse von grünlichgrauem Porphyr, in dessen dichter Grundmasse man deutlich Feldspath, auch wohl Hornblende und hexagonale Quarzkörner erkennt. — In der Val di Fa nahe der Stadt Brenno fand ESCHER schwarzen Glimmerschiefer mit südlichem Fallen, dessen Schichten nach der Höhe zu immer steiler sich aufrichten, bis sie fast vertikal stehen. In der Nähe, bei der Alp Desome, zeigten sich im Schiefer und Kalkstein Gänge von Granit-Syenit, in deren Nähe der Kalkstein weiss ist und Epidot oder Idokras einschliesst.

Die Beobachtungen ESCHER's beweisen, dass auch im südlichen Theile des Gebirges interessante geologische Erscheinungen einer genaueren Erforschung warten. Möchte durch diese Mittheilung die Aufmerksamkeit, mehr als es bisher der Fall war, auf das zwar entlegene, aber jetzt nach Vollendung der Aprica-Strasse unschwer zu erreichende Adamello-Gebirge gelenkt werden.

Die weitere Verbreitung des Tonalits in den Alpen nachzuweisen bleibt künftigen Forschungen vorbehalten. Nach Stücken in der Sammlung des Ferdinandeum scheint das neue Gestein auch im Reinthal bei Brunnecken aufzutreten. Vermuthlich fin-

4. Ueber die im Mineralreich vorkommenden Schwefelverbindungen des Eisens.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Am häufigsten kommt, wenigstens für sich, das Bisulfuret, FeS^2, in der Natur vor, und zwar als regulär krystallisirter Schwefelkies und als zweigliedrig krystallisirter Markasit oder Speerkies. Da die chemische Untersuchung bisher keinerlei Unterschied zwischen beiden Mineralien nachgewiesen hat, so ist man berechtigt, sie als heteromorphe Modifikationen des Eisenbisulfurets anzusehen. Ihre physikalische Verschiedenheit erstreckt sich aber nicht blos auf die Form, sondern auch auf Farbe, Härte und specifisches Gewicht. Was das letztere betrifft, so ergeben die zahlreichen Wägungen von Kenngott und Zepharovich, dass dasselbe nahezu 5,2 ist, denn obwohl viele Versuche eine kleinere Zahl geliefert haben, so rührt dies gewiss davon her, dass man ganze Krystalle benutzte, die im Innern oft nicht rein sind; hat man doch Schwefelkieskrystalle (von Namur) gefunden, die im Innern 8 pCt Quarz enthielten, andere (von Compostella), die zum Theil hohl und mit einem gelblichen Ocker erfüllt waren, daher ihr specifisches Gewicht nur 4,75, ja selbst noch weniger betrug. Beim Markasit fehlt es an genauen Wägungen reinen Materials; Breithaupt giebt die Zahlen 4,601 (Freiberg), 4,847 (Littmitz) und 4,878 (Schemnitz) an, so dass die Dichte des Markasits höchstens 4,9 zu sein scheint. Es verdient gleichfalls eine wiederholte Untersuchung, ob die Kieskrystalle aus dem Braunkohlenthon von Gross-Almerode, welche für Markasit gehalten [illegible], nach Köhler jedoch eigenthümlich ausgebildete Schwefelki[illegible] sind, wirklich nur eine Dichte von 4,826 bis 4,919 [illegible] wie derselbe gefunden hat, denn man müsste sonst an[illegible]. die Form des Schwefelkieses mit der Dichte d[illegible]nden.

BREITHAUPT hat schon früher das specifische Gewicht des Schwefelkieses von mehreren Fundorten bestimmt.

Johann Georgenstadt	= 4,960
Freiberg und Kamsdorf	= 5,000
Piemont (Würfel)	= 5,078
Kongsberg	= 5,158

Ich füge einige eigene Wägungen hinzu:

Traversella (Oktaeder)	= 4,967
Elba (Pentagondod.)	= 5,027

Ich habe das Mineral als grobes Pulver gewogen, also gewiss die relativ höchsten Zahlen erhalten. Man kann also unbedenklich das specifische Gewicht des Schwefelkieses = 5,0 setzen. Auch theilen KENNGOTT und ZEPHAROVICH nur zwei Wägungen mit, nach denen die Dichte etwas grösser, nämlich 5,181 und 5,185 wäre. Ich halte diese so wie die obige von 5,158 für zu hoch.

Von Markasit habe ich kürzlich gleichfalls drei krystallisirte Abänderungen untersucht:

Littmitz, Böhmen	= 4,878
Joachimsthal	= 4,865
Wollin, Ostseeküste	= 4,881

Letzterer gab bei der Analyse 46,77 pCt. Eisen (berechnet 46,66 pCt.).

Das specifische Gewicht des Markasits ist also nahe = 4,9 zu setzen, um 0,1 geringer als das des Schwefelkieses, so dass

Ich selbst fand das specifische Gewicht an grobem Pulver = 4,920 bis 4,941 (Eisengehalt = 46,19 pCt.) also doch nicht so gross, dass man an Schwefelkies denken könnte.

Wie ist nun die reguläre Form mit der Dichte des Markasits zu reimen?

Schwefelkies und Markasit verlieren in starker Glühhitze einen Theil des Schwefels. Dies ist zwar eine sehr bekannte Thatsache, doch weichen die Angaben über die Menge des verflüchtigten Schwefels ab. Nach BREDBERG geht die Hälfte des Schwefels fort, und es bleibt Eisensulfuret, FeS, zurück. Nach BERZELIUS ist der Verlust geringer, und hat der Rückstand die Zusammensetzung des Magnetkieses. Nach meinen Versuchen beträgt der Gewichtsverlust bei starkem Glühen im Windofen nahe 24 pCt., so dass der Rückstand in der That die Magnetkiesmischung $Fe^{n}S^{n+1}$ hat, während die Hälfte des Schwefels $26\frac{2}{3}$ pCt. vom Mineral beträgt. Vielleicht lässt sich dies Resultat in sehr hoher Temperatur erhalten. Bei dieser Gelegenheit fand ich, dass man die Zersetzung schon in Glasgefässen bei viel niederer Temperatur beobachten kann, wenn man das Glühen in einem Kohlensäurestrom vornimmt.

Dass der Schwefelkies beim Glühen in Wasserstoff leicht die Hälfte des Schwefels abgiebt und sich in Sulfuret verwandelt, hat H. ROSE bekanntlich gezeigt. So verhält sich überhaupt jede höhere Schwefelungsstufe des Eisens, z. B. das Sesquisulfuret und der Magnetkies.

Der Magnetkies ist durch seine Eigenschaften von dem Bisulfuret genügend verschieden. STROMEYER's, H. ROSE's, PLATTNER's und des Grafen SCHAFFGOTSCH Analysen weichen wenig von einander ab; BERZELIUS hatte schon aus STROMEYER's Versuchen die Formel $Fe^{7}S^{8}$ abgeleitet, die man auch im Allgemeinen beibehalten hat, indessen bemerkte schon vor längerer Zeit Graf SCHAFFGOTSCH mit Recht, dass die Analysen nicht genau übereinstimmen. In der That erhält man

nach STROMEYER $Fe^{5}S^{6}$ (Treseburg)
„ SCHAFFGOTSCH $Fe^{9}S^{10}$ } (Bodenmais).
„ H. ROSE $Fe^{10}S^{11}$ }

Ich habe mich neuerlich mit der Analyse des Magnetkieses beschäftigt, die Abänderungen von Bodenmais und Treseburg wiederholt, die von Harzburg, Trumbull, Xalastoc und eine krystallisirte von unbekanntem Fundort zum ersten Male unter-

sucht. — Ferner habe ich eine Anzahl nickelhaltiger Magnetkiese analysirt, von denen Klefva und Modum bereits von BERZELIUS und von SCHEERER untersucht waren; ich füge denselben die Abänderungen von Gap mine (Pennsylvanien), Horbach, Hilsen und eine krystallisirte, gleichfalls unbekannten Ursprungs hinzu.

Nicht den an sich sehr einfachen Untersuchungsmethoden, sondern lediglich der nicht vollkommenen Reinheit des Materials ist es zuzuschreiben, dass 13 zur Vergleichung dienende Analysen von Magnetkiesen eine Differenz im Eisengehalt von 59,2 bis 61,5 pCt. ergeben, so dass es ungemein schwer ist, die Zahl n in der Magnetkiesformel $Fe^n S^{n+1}$ mit Sicherheit festzustellen. Eine nähere Erwägung der Umstände, die auf das Resultat der Magnetkiesanalysen von Einfluss sind, führt mich zu der Formel $Fe^8 S^9 = 6 FeS + Fe^2 S^4$, welche nur 0,37 pCt. Eisen mehr verlangt als die bisher angenommene $Fe^7 S^8$. — Für die nickelhaltigen Abänderungen gilt dasselbe.

Von welchem Einfluss geringe Differenzen im Eisengehalt bei derartigen Verbindungen sind, sieht man z. B. an dem Magnetkiese von Bodenmais.

H. ROSE fand 61,56 pCt. Eisen (I.)
Graf SCHAFFGOTSCH „ 61,17 „ „ (II.)
ich „ 60,66 „ „ (III.)

Danach würden diese 3 Analysen zu den Formeln

$Fe^{10} S^{11} = 9 FeS + Fe^2 S^3$ (I.)
$Fe^9 S^{10} = 7 FeS + Fe^2 S^3$ (II.)
$Fe^8 S^9 = 6 FeS + Fe^2 S^3$ } (III.)
oder $Fe^7 S^8 = 5 FeS + Fe^2 S^3$

ob zwei verschiedene Schwefeleisen in Meteoriten auftreten, schien es mir in letzter Zeit nöthig, die Versuche zu wiederholen, und zwar mit reinerem Material, als ich früher gehabt hatte, wobei keine Correction für beigemengtes Nickeleisen das Resultat zweifelhaft machen konnte. Herrn G. ROSE verdanke ich ein solches ganz nickelfreies Schwefeleisen aus dem genannten Meteoreisen, und die Analysen desselben haben in der That überzeugend gelehrt, dass dasselbe aus 1 At. Eisen und 1 At. Schwefel besteht. Man kann daher für diese Substanz den von HAIDINGER vorgeschlagenen Namen Troilit benutzen. Dieselbe Verbindung steckt, wiewohl 1 bis 2 pCt. Nickel enthaltend, in dem Meteoreisen von Sevier County, Tennessee.

Das specifische Gewicht des Magnetkieses, welches ich an 9 Abänderungen bestimmt habe, kann man im Mittel = 4,6 annehmen; der Troilit wiegt etwa 4,75 bis 4,80, so dass der Magnetkies leichter ist, als das Sulfuret und das Bisulfuret, obwohl er seiner Zusammensetzung nach zwischen beiden liegt ($Fe^8 S^9 = 7 FeS + FeS^2$).

5. Leitfische des Rothliegenden in den Lebacher und äquivalenten Schichten des Saarbrückisch-pfälzischen Kohlengebirges.

Von Herrn E. WEISS in Saarbrücken.

In einem im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie von LEONHARD und GEINITZ", Jahrg. 1863 S. 689 ff. abgedruckten Briefe habe ich die Behauptung zu rechtfertigen gesucht, dass die hangenden Schichten des sogenannten Saarbrückisch-pfälzischen Steinkohlengebirges, welche den weitaus grössten Theil dieses Gebirges zwischen Saarbrücken und Bingen ausmachen, mit dem untern Rothliegenden anderer Orte, insbesondere Schlesiens, Böhmens und Sachsens gleichaltrig seien. Diese schon früher von BEYRICH auf Grund der organischen Reste ausgesprochene und a. a. O. mitgetheilte Vermuthung, welche sich nun mehr und mehr rechtfertigt und zur Gewissheit erhebt, wurde von mir auf die petrographische und paläontologische Ausbildung des Gebirges gegründet, obschon petrographische sowohl als paläontologische Verschiedenheiten übrig bleiben. Vielleicht eben deshalb möchten noch von anderer Seite Zweifel an der obigen Ansicht gehegt

sind jene Schichten, dem ursprünglichen Plane gemäss, als „oberes, flötzarmes Steinkohlengebirge" bezeichnet und von dem darüberliegenden „Rothliegenden", zu dem wir es als Glied ziehen möchten, getrennt worden. Diese bezeichneten Schichten, in welchen die graue Farbe noch vorherrscht, sind es, welche gerade die als Leitfossilien zu betrachtenden organischen Reste führen, deren specielle Untersuchung wir hier mit den wichtigsten, den Fischen, beginnen.

Als Hauptziel der nachfolgenden Abhandlung darf also die Entscheidung der Frage bezeichnet werden, ob unter den Wirbelthierresten der Lebacher Schichten sich solche befinden, die mit jenen des schlesischen Rothliegenden identisch sind. Ist dies aber der Fall, so sind wir nicht blos berechtigt, sondern auch genöthigt, auf unsere Lebacher Formation den Namen „Rothliegendes" auszudehnen, da wir ja nicht Dasselbe an einem Orte zum Steinkohlengebirge zählen können, was am andern übereinstimmend als Rothliegendes bezeichnet wird.

In jener oben erwähnten Mittheilung wurde das Vorkommen von *Palaeoniscus vratislaviensis*, des von Herrn GEINITZ erkannten *Xenacanthus Decheni* und des *Acanthodes gracilis* in dem linksrheinischen Gebiete angeführt und behauptet. Naturgemäss musste sich daher die beabsichtigte Revision auf diese drei Formen vor allen andern erstrecken, auf welche alle weitern Schlüsse doch immer wieder zurückkommen werden. Was man bisher von Lebach u. s. w. kannte und beschrieb, wurde durchweg für verschieden von *Palaeoniscus vratislaviensis* und *Acanthodes gracilis* angesehen und mit Diagnosen belegt, welche diese Unterschiede angeben sollten. Daher vorzüglich auch erschienen unsere Schichten verschieden von jenen rothliegenden. Bei dem Mangel jeder speciellen Vergleichung könnte man von diesem Standpunkte aus selbst die Vermuthung hegen, dass auch der *Xenacanthus* von Lebach nicht jener von Ruppersdorf sei, sondern durch noch zu entdeckende Merkmale abtrennbar. Aber selbst in diesem Falle könnte man doch die immer gewaltiger hervortretenden innigen Beziehungen dieser an beiden Enden Deutschlands auftretenden Formationen nicht verleugnen. Wir werden sehen, welcher Art die vermeintlichen Unterschiede waren und sind.

1. Formenkreis des *Palaeoniscus vratislaviensis* Ag.

Die zuletzt noch von GEINITZ (Dyas, I. Bd. S. 18) gegebene Diagnose der Art lautet abgekürzt, wie folgt: „Gedrungen; Kopf klein, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Länge; grösste Breite nicht fern vom Kopfe; Rücken mässig gewölbt. Der Körper verengt sich hinten weit weniger als bei andern Arten. Augenhöhlen gross, ebenso sämmtliche Flossen im Vergleich mit andern Arten. Rückenflossen hinter der Mitte des Rückens („dem Zwischenraum zwischen Bauch- und Afterflosse gegenüber", AGASSIZ); die etwas grössere Afterflosse der Schwanzflosse sehr nahe gerückt; die weit kleinere Bauchflosse ziemlich in der Mitte des Körpers (nach AGASSIZ etwas hinter der Mitte). Schuppen fast glatt, von gleicher Breite und in schiefen Reihen gestellt, welche am Rückenrande etwas vorwärts, am Bauchrande etwas rückwärts gekrümmt sind. Nur die Schuppen der vordern Körpertheile lassen an ihrem Hinterrande zuweilen eine feine Streifung und selbst Zähnelung wahrnehmen. Schuppen der Bauchseite niedriger als zur Seite des Körpers."

Bekanntlich sind auch in unserm Gebirge verschiedene glattschuppige Palaeoniscus-Arten gefunden und beschrieben worden, schon von AGASSIZ selbst in seinem grossen Fischwerke zwei Species (*P. Duvernoyi* und *minutus*). Später fügten dazu GOLDFUSS*) und TROSCHEL**) noch 6 weitere Species (*P. Gelberti* GOLDF., *P. gibbus* TR., *P. dimidiatus* TR., *P. tenuicauda* TR., *P. elongatus* TR., *P. opisthopterus* TR.). Bemerkenswerth ist,

genügt es, von seinen Arten nur die mit den Speciesnamen *P. dimidiatus* und *tenuicauda* belegten Formen von Winterburg bei Kreuznach in den Bereich der folgenden Vergleichung zu ziehen. Professor TROSCHEL fasst nämlich die Charaktere der fossilen Fische weit schärfer auf, als es sonst geschehen ist, und sieht sich dadurch in den Stand gesetzt, eine grössere Anzahl Arten zu unterscheiden, indem er doch nur solche Merkmale benutzt zu haben ausdrücklich hervorhebt, welche auch bei lebenden Fischen allgemein zur Aufstellung verschiedener Arten genügend angesehen werden. Freilich werden dadurch die Grenzen zwischen den Formen enger, die Bestimmung schwieriger; aber eben deshalb scheint es nur um so nothwendiger, gewisse Formenkreise grösseren Umfangs, welche sich dennoch herausstellen, festzuhalten, und zu einem derselben möchte ich jene zwei Winterburger Arten ziehen.

Die Veranlassung, das Vorkommen von *Palaeoniscus vratislaviensis* in den Schichten am Südrande des Hundsrückens zu behaupten, gab eine nahe bei Birkenfeld (im „Schönewald") zugleich von dem Herrn Forstmeister TISCHBEIN daselbst und mir gemachte und schon mitgetheilte Entdeckung von Fischabdrücken in einem dort untergeordnet zwischen Sandstein auftretenden Brandschiefer.*) Diese Formen wurden zuerst zum Theil für *vratislaviensis* gehalten, später jedoch ihre nahe Uebereinstimmung mit den TROSCHEL'schen Arten *dimidiatus* und *tenuicauda* erkannt. Es handelt sich zwar hier nur um zwei bis drei sehr schön erhaltene Exemplare in meinem Besitze; da aber die Hoffnung, von jener Fundstelle mehr Originale zu erhalten, auf Hindernisse gestossen ist, welche sich vorläufig nicht wegräumen lassen, so mussten allerdings diese wenigen Birkenfelder Exemplare genügen. Glücklicherweise ist aber, wie gesagt, ihre Erhaltung vortrefflich. — Eine Reihe zum Theil recht schöner Exemplare des *P. vratislaviensis* aus den Kalkplatten von Ruppersdorf, in deren Besitz die hiesige Bergschule kürzlich gelangt

*) Herr v. DECHEN führt in der obigen Abhandlung von TROSCHEL (a. a. O. S. 520) als Fundstellen für ganze Fischabdrücke auf: Münsterappel, Heimkirchen, Winterburg, als Seltenheit die Gegend von Cusel und Wörschweiler unfern St. Wendel, wozu also noch Birkenfeld sich gesellt. Die Hauptstellen, freilich für andere Gattungen, blieben aber immer die Gegend von Lebach, Schwarzenbach mit Nonnweiler und Berschweiler im Birkenfeldschen.

ist, ermöglichte nun die Ausführung einer eingehenden Vergleichung der Birkenfelder und Ruppersdorfer Fische nach TROSCHEL's Methode. — In der Hoffnung, dass die a. a. O. beigegebenen Abbildungen keine zu grossen Differenzen in den gezeichneten und wirklichen Dimensionen aufweisen möchten, wurden auch die Winterburger Fische nach ihren Abbildungen ebenso untersucht, ja sogar nicht unterlassen, die zwei im AGASSIZ'schen grossen Fischwerke (Taf. 10, Fig. 1 u. 2) gegebenen Original-Abbildungen ebenso zu behandeln.

Vor der Uebersicht der erhaltenen Messungsresultate will ich hier noch die von TROSCHEL aufgestellten Diagnosen jener zwei Arten hersetzen und die Stellung der Birkenfelder Fische zu ihnen vorläufig bezeichnen.

Palaeoniscus dimidiatus TR. „Körper spindelförmig mit mässig gewölbtem Rücken, die höchste Höhe ist mehr als dreimal in der ganzen Länge*) enthalten; die Seitenlinie verläuft fast geradlinig, wenig über der Mitte der Höhe; die Bauchflossen beginnen vor der Mitte der ganzen Länge und stehen etwas näher der After- als der Brustflosse; die Rückenflosse beginnt etwas vor der Afterflosse und endigt hinter der Mitte derselben."

Palaeoniscus tenuicauda TR. „Körper langstreckig-spindelförmig, mit gleichmässig gewölbter Rücken- und Bauchseite; die höchste Höhe ist viermal in der ganzen Länge enthalten; die Seitenlinie verläuft über der Mitte des Körpers. Die Bauchflossen stehen wenig vor der Mitte des Körpers, näher der After- als der Brustflosse; die Rückenflosse steht über dem Raum

chung der Abbildung hervor: After- und Schwanzwurzel mehr genähert, die Schwanzwurzel nicht so stark zusammengeschnürt. TROSCHEL's Fisch scheint aber an dieser Stelle eine Verzerrung erlitten, und dadurch der Schwanz ein so krankhaft abnormes Aussehen erhalten zu haben. Das Nähere wird weiter unten zu erwähnen sein.

Die Stellung dieser zu den Ruppersdorfer Fischen konnte nur durch Anwendung der Untersuchungsmethode TROSCHEL's auf jene böhmischen Reste aufgeklärt werden, welche im Folgenden ausgeführt wurde und, wie ich hoffe, den sichern Beweis liefert, dass jene Ruppersdorfer Fische, welche man nach AGASSIZ *P. vratislaviensis* nennt, mehr unter sich abweichen, als unsere westdeutschen von ihnen oder von einander.

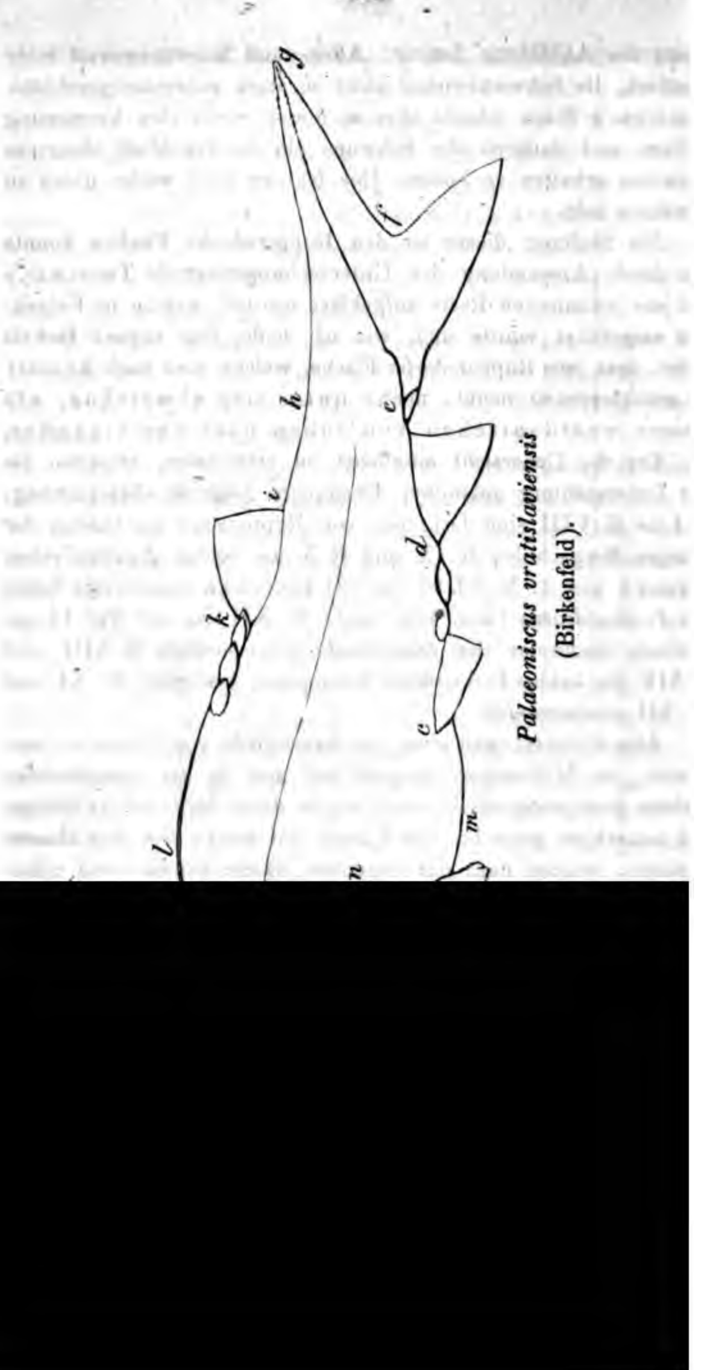
Um die Uebersicht möglichst zu erleichtern, erhielten die zur Untersuchung gelangten Exemplare folgende Bezeichnung: R I bis R VIII sind Originale von Ruppersdorf im Besitze der hiesigen Bergschule; R IX und R X die beiden AGASSIZ'schen Figuren 1 und 2; W XI ist das bei TROSCHEL abgebildete Stück des *P. dimidiatus* (Taf. 10), sowie W XII das auf Taf. 11 gezeichnete Exemplar des *tenuicauda* TR.; endlich B XIII und B XIV die beiden Birkenfelder Exemplare, bezüglich W XI und W XII entsprechend.

Alle Abmessungen sind, um Bruchtheile von Linien zu vermeiden, in Millimetern ausgedrückt und in der umstehenden Tabelle zusammengestellt, auch wurde dabei der Grad der Sicherheit bemerkbar gemacht. Die Linien, auf welche sich jene Maasse beziehen, wurden nach der folgenden Skizze benannt und erläutern sich von selbst. Uebrigens sollte diese Skizze möglichst getreu den Umriss des Abdrucks B XIII darstellen.

1) Absolute oder Gesammtlänge (von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzspitze), a g der Skizze.

R I über 130 Mm., wahrscheinlich 150. — R II = mindestens 148 Mm. — R III = mindestens 122 Mm. — R IV = 120 Mm. — R V = 103 Mm. — R VI über 95 Mm. — R VII über 90 Mm. — R VIII über 61 Mm. — R IX = 113 Mm. — R X = 106 Mm. — W XI über 133, wohl wenigstens 142 Mm. — W XII = 153 Mm. — B XIII über 129, wohl wenigstens 137 Mm. — B XIV = 147 Mm.

Da das nicht ganz vollständige Stück R I wohl über 150 Mm. maass, so gehören die Winterburger und Birkenfelder Fische zwar



Palaeoniscus vratislaviensis
(Birkenfeld).

Tabelle der Abmessungen von Palaeoniscus vratislaviensis.

	af	ag	lm	he	an	ac	cf	cd	ad	df	de	ak	kf	ai	if	op
R I . . .	130?	150?	37	16	28?	52?	81*	33	—	47	28	80?	56*	—	40	—
R II . .	128*	148*	35	14,5	30*	61*	70	28,5	87*	42	24	81	53	96*	38	—
R III . .	102*	124*	29	12,5	23*	39	62	24	66	37	19	63*	44	75?	35?	22?
R IV . .	100	120	24,5	11	24	43	57*	22	65	35?	17	56	44?	68?	34?	20*
R V . .	87	103	22,5	9	22	37,5	51,5	23	61	28	16	52	36	61*	27	21,5
R VI . .	86	95*	27	11	22	33*	55*	21*	53	32*	19	51	41	60*	30	20
R VII. .	80*	—	26*	10	—	35*	45*	17	51*	28	15	51?	32	57?	25	—
R VIII .	51	61*	17	7	12*	23*	28*	11*	36	17	9	33	23	40?	16	12*
R IX . .	93	113	31	12,5	25*	47*	50	13?	59	37	22	58*	42	70	28	23?
R X . .	89	106	28	11	23,5*	37	52	19	56	32	20,5	50	43	57?	33?	19*
W XI. .	118	142?	37	15	32*	50*	70*	25	75	43*	21*	75	50*	90*	33,5*	31
W XII .	126	153	32	11	32?	61	65	22	84	42	27*	72	57	88	40	26*
B XIII .	116*	137*	37	13,5	30*	50	66	26	75	40	20,5	67	54	80	39	30*
BXIV .	120	147	32	13,5	32	56	65	26	82	38,5	22	72	53	87	38	28

Die Zahlen mit * sind nicht streng genau, die mit ? schon merklich hypothetisch.

zu den grössten, gehen aber doch nicht über bekannte Grenzen hinaus. Dasselbe ergiebt sich bei Vergleichung der Höhe der Fische (lm der Figur und Tabelle).

2) Form. — Für den *P. vratislaviensis* gilt gedrungene Form als charakteristisch; in der That zeigen dieselbe auch die Exemplare R VI bis R X, welche kurz und gedrungen-spindelförmig erscheinen. Dagegen ist die Form schon sehr gestreckt-spindelförmig bei R I bis R IV, schlank, kaum spindelförmig bei dem gut erhaltenen Exemplare R V. Im Vergleich hiermit ist W XI und B XIII spindelförmig (gedrungen), W XII und B XIV langstreckig-spindelförmig. Noch deutlicher werden diese Verhältnisse durch die in No. 3 aufzustellenden Zahlen hervortreten.

Die Krümmung des Rückens und Bauches, welche den allgemeinen Eindruck der Form mitbestimmt, ist ebenfalls veränderlicher als es nach der AGASSIZ-GEINITZ'schen Definition scheint. Der Krümmungsradius nämlich für die Rückenlinie ist bei den Ruppersdorfer Stücken theils grösser theils kleiner als der für die Bauchlinie. Er ist für die Rückenlinie bei R I ungefähr ebenso gross als die Länge (TR.) zu nehmen, bei R III etwa ebenso, bei R V grösser als die Länge (TR.); bei R VI stimmt sehr gut ein Radius von 52 Mm., d. i. $\frac{5}{6}$ (oder $\frac{4}{5}$) der Länge und der Mittelpunkt liegt dann senkrecht unter der Bauchflosse; bei R II ist aber der Radius etwa $\frac{7}{6}$ der Länge. — Für die Bauchlinie gilt bei unsern Exemplaren Folgendes: bei R I ist der Krümmungsradius kleiner als die Länge, bei

oder wenig länger als die Länge. Bei B XIV ganz wie bei W XII.

Während also *P. dimidiatus* von Winterburg und der ähnliche von Birkenfeld in dieser Beziehung mit der Mehrzahl der böhmischen *vratislaviensis* gut stimmt, hat doch auch *P. tenuicauda* in R II ein Analogon. Dabei wurden nur die besten Stücke der Ruppersdorfer Suite gemessen. Gewiss würden aber weitere Funde in unserm Gebiete die jetzigen feinen Grenzen noch mehr vermitteln.

Der wichtige Charakter der „gedrungenen" Form kann aber selbst für die böhmischen Vorkommen nicht mehr allgemein festgehalten werden, man müsste sie denn der Art in Species spalten, dass alle schlankeren Exemplare (R I bis R V) von den ächten *vratislaviensis* abgetrennt würden. Der Zusammenhang der Krümmung des Rückens mit der allgemeinen Form ist, obschon nur an wenigen Beispielen bestimmt, deutlich; denn die mehr gedrungenen Formen (R VI bis R X, W XI, B XIII) haben einen Krümmungsradius kleiner als die Länge. — Die Bauchlinie, oft verdrückt, viel weicher, dürfte für die schlankeren Formen einen etwas hängenderen Bauch ergeben.

3) Die grösste Höhe verhält sich zur Länge (Tr.) von der Schnauzenspitze bis in den Schwanzflossenwinkel (lm : af)

bei R I	= 1 : 3,5	bei R IX	= 1 : 3
„ R II	= 1 : 3,7	„ R X	= 1 : 3,2
„ R III	= 1 : 3,5	„ W XI	= 1 : 3,2
„ R IV	= 1 : 4,08	„ W XII	= 1 : 3,9
„ R V	= 1 : 3,86		(= 1 : 4 Tr.)
„ R VI	= 1 : 3,2	„ B XIII	= 1 : 3,1
„ R VII	= 1 : 3,1	„ B XIV	= 1 : 3,8
„ R VIII	= 1 : 3		

Das hier aufgestellte Verhältniss, offenbar ein Ausdruck der Form, zeigt, dass die schlankeren Formen R I bis V für die Länge (im Sinne Troschel's) das $3\frac{1}{2}$- bis 4fache der grössten Höhe geben, während die Länge der dickeren R VI bis R VIII, sowie der Agassiz'schen Figuren das 3fache der Höhe wenig übersteigt. Die linksrheinischen Formen verhalten sich ganz ebenso. Eine scharfe Grenze ist jedoch nicht vorhanden.

4) Es verhält sich die Höhe der Schwanzwurzel (am Anfang der Schwanzflosse gemessen) zur grössten Höhe des Fisches (he : lm der Figur)

bei R I	= 1 : 2,3	bei R IX	= 1 : 2,5
„ R II	= 1 : 2,4	„ R X	= 1 : 2,6
„ R III	= 1 : 2,3	„ W XI	= 1 : 2,47
„ R IV	= 1 : 2,2		(= 1 : 2,5 Tr. Text)
„ R V	= 1 : 2,5	„ W XII	= 1 : 2,9
„ R VI	= 1 : 2,45		(= 1 : 3 Tr. Text)
„ R VII	= 1 : 2,6	„ B XIII	= 1 : 2,7
„ R VIII	= 1 : 2,4	„ B XIV	= 1 : 2,4

Der Körper soll sich nach der obigen Diagnose nicht so stark nach hinten verengen als bei andern Arten, was in Zahlen ausgedrückt bei den Ruppersdorfer Fischen zwischen den ziemlich engen Grenzen der Verhältnisse 1 : $2\frac{1}{4}$ bis 1 : $2\frac{3}{5}$ geschieht. Bei unsern Fischen steigert sich das Verhältniss bis 1 : 3, aber es ist auch zugleich das Ineinandergreifen der Formen sehr deutlich.

5) Die Länge des Kopfes verhält sich zur Gesammtlänge, sowie zur Länge (Tr.) bis in den Schwanzflossenwinkel und zur Höhe des Kopfes (an : ag : af : op) bei

R I	= 1 : 5,4 : 4,64 : ?	R X	= 1 : 4,5 : 3,8 : 0,81
R II	= 1 : 4,9 : 4,27 : ?	R I bis R X im Mittel	
R III	= 1 : 5,4 : 4,4 : 0,96		= 1 : $4\frac{3}{4}$: 4 : 0,9
R IV	= 1 : 5 : 4,2 : 0,83	W XI	= 1 : 4,4 : 3,7 : 0,97
R V	= 1 : 4,5 : 3,95 : 0,95	W XII	= 1 : 4,8 : 3,94 : 0,81
R VI	= 1 : 4,3 : 3,9 : 0,91	B XIII	= 1 : 4,6 : 3,9 : 1
R VIII	= 1 : 5 : 4,25 : 1	B XIV	= 1 : 4,6 : 3,75 : 0,87
R IX	= 1 : 4,5 : 3,7 : 0,92		

R I	= 1 : 1,5	R IX	= 1 : 1,1
R II	= 1 : 1,1	R X	= 1 : 1,4
R III	= 1 : 1,6	W XI	= 1 : 1,4
R IV	= 1 : 1,3		(= 1 : 1,25 Tr. Text)
R V	= 1 : 1,4	W XII	= 1 : 1,06
R VI	= 1 : 1,7		(= 1 : 1,167 Tr. Text)
R VII	= 1 : 1,3	B XIII	= 1 : 1,3
R VIII	= 1 ; 1,2	B XIV	= 1 : 1,16

Die Verhältnisse sind zwar nicht ganz sicher, es umfassen ›r doch die bei der Ruppersdorfer Fischen auftretenden jene · hiesigen Schichten. Der Uebergang vom Minimum (1 : 1,1) n Maximum (1 : 1,7) ist vollständig, und es halten sich die zu *ıuicauda* gerechneten Formen zu dem niedrigsten Verhältniss : 7 Troschel), *dimidiatus* aber nicht viel anders (4 : 5 nach .oschel). Im Allgemeinen also beginnen die Bauchflossen vor · Mitte des Körpers.

8) Bauchflossen. Die Stellung zu andern Flossen wäre rch das Verhältniss der Entfernung ihres Anfangspunktes von njenigen der Brustflossen zur Entfernung vom Anfang der terflosse, sowie zu der vom Anfang der Schwanzflosse zu be- nmen (bc : cd : ce). Es zeigt sich jedoch, dass die sich hier :ausstellenden Zahlen zur Unterscheidung gar nicht brauchbar d, da scheinbar das erste Verhältniss zwischen den Grenzen 0,61 und 1 : 1,5, das zweite sogar zwischen 1 : 1,33 und 1 : 3 ıwankt. Der Grund liegt theils darin, dass der Anfangspunkt : Brustflossen, oft auch der Bauchflossen kaum noch bestimm- r ist, theils wohl auch an der Unzuverlässigkeit der benutzten guren.

9) Afterflosse. Weit besser lässt sich die Stellung der terflosse zu den beiden benachbarten Flossen bestimmen. Die tfernung nämlich ihres Anfangspunktes von demjenigen der uchflosse verhält sich zur Entfernung vom Anfang der Schwanz- sse (cd : de) bei

R I	= 1 : 0,85	R VIII	= 1 : 0,82
R II	= 1 : 0,84	R IX	= 1 : 1,7?
R III	= 1 : 0,79	R X	= 1 : 1,08?
R IV	= 1 : 0,77	W XI	= 1 : 0,84
R V	= 1 : 0,7	W XII	= 1 : 1,2
R VI	= 1 : 0,9	B XIII	= 1 : 0,8
R VII	= 1 : 0,88	B XIV	= 1 : 0,84

An zwei unvollständigen Exemplaren von **Ruppersdorf wurde** das Verhältniss 1 : 0,9 und 1 : 077 gefunden, so dass das Mittel für diese und R I bis R VIII = 6 : 5 bis 5 : 4 gesetzt werden kann. — Im Allgemeinen steht die Afterflosse der Schwanzflosse näher als der Bauchflosse (wenn man mit TROSCHEL nur die Anfangspunkte berücksichtigt), hat aber eine ziemlich mittlere Stellung. Die bedeutende Abweichung hiervon in drei Fällen dürfte nur die Fehlerhaftigkeit der Abbildungen beweisen.

10) Afterflosse. Die Entfernung ihres Anfangspunktes vom Schwanzflossenwinkel verhält sich zur Länge (TR.) und zur höchsten Höhe (also d f : a f : l m) bei

R I	= 1 : 2,77 : 0,79	R VIII	= 1 : 3 : 1
R II	= 1 : 3,05 : 0,83	R IX	= 1 : 2,5 : 0,84
R III	= 1 : 2,76 : 0,78	R X	= 1 : 2,8 : 0,87
R IV	= 1 : 2,8 : 0,7	W XI	= 1 : 2,7 : 0,86
R V	= 1 : 3,1 : 0,8	W XII	= 1 : 3 : 0,76 (0,73 TR.)
R VI	= 1 : 2,6 : 0,84	B XIII	= 1 : 2,9 : 0,92
R VII	= 1 : 2,86 : 0,93	B XIV	= 1 : 3,1 : 0,84

Es ist eigenthümlich, dass das kleinste Exemplar (R VIII) gewissermaassen den Punkt bezeichnet, gegen den hin die übrigen convergiren. Danach beträgt die Entfernung der beiden Anfangspunkte von Bauch- und Afterflosse nahezu bis genau $\frac{1}{3}$ der Länge (TR.), worin alle Exemplare (bis auf R IX) gut übereinstimmen. — Das zweite Verhältniss scheint sich mit dem Alter des Fisches etwas geändert zu haben und von 1 : 1 bis auf 1 : $\frac{3}{4}$ und tiefer gesunken zu sein. In diesen Grenzen stimmen alle Stücke gut überein und es sind weder die linkerheinischen unter

ırs erwähnt, wo beide Flossen zusammenstiessen. — Bei den rkenfeldern ist der Zwischenraum das eine Mal (B XIII, nlich *dimidiatus*) genau $\frac{1}{2}$ so lang als die Afterflosse, das anre Mal (B XIV, *tenuicauda*) nur $\frac{1}{5}$ der Länge.

Man sieht, dass auch in diesem Charakter kein Grund zur altung der Formen liegt, wozu Troschel bei seinem *P. teicauda* geneigt war.

12) Die Rückenflosse beginnt bei den Ruppersdorfer iginalen merkbar vor der Afterflosse, endigt aber theils dicht ıter dem Anfang der Afterflosse wie bei R V (auch bei einem vollständigen Stücke), bei R VI etwa über $\frac{1}{3}$ deren Länge, ıils genau oder beinahe erst über der Mitte der Afterflosse, s bei R I bis R IV, R VII, R VIII. Wo sie übrigens weit ıter dem Anfang der Afterflosse endigt, liegt auch ihr Anıgspunkt dem der Afterflosse näher. — Bei Agassiz's Zeichngen findet sich die Abweichung, dass sowohl bei R IX als X der Anfang der Rückenflosse noch über der Bauchflosse gt; sie scheint bei R IX etwa über der Mitte, bei R X über m Anfang der Afterflosse geendet zu haben. — Winterırger: bei W XI beginnt die Rückenflosse merklich vor der terflosse und endigt hinter deren Mitte; bei W XII aber beınt sie schon hinter der Mitte der Bauchflosse und endet etwas ıter dem Anfang der Afterflosse. — Birkenfelder: bei XIII sowohl als B XIV beginnt die Rückenflosse noch über m Ende der Bauchflosse und endigt bei B XIV über $\frac{1}{3}$ der ınge der Afterflosse, bei B XIII etwas früher, aber hinter dem ıfang der Afterflosse.

Auf die Stellung der Flossen legt mit Recht Professor Troschel ein grosses Gewicht zur Unterscheidung der Arten, besınders die Lage des Anfangspunktes berücksichtigend; auch Agassiz gilt die Stellung der Rückenflosse („gegenüber dem ıum zwischen After- und Bauchflosse") als wichtiges Merkmal : seinen *P. vratislaviensis*. Hiermit stimmen aber nur überein IX, R X, W XII, B XIII und B XIV, während R I bis R VIII d W XI eine mehr oder weniger stark nach hinten geschobene ickenflosse besitzen.

13) Rückenflosse. Es verhält sich die Entfernung ihres ıfangspunktes bis zur Schnauzenspitze zu der bis zum Schwanzssenwinkel (k a : k f) bei

R I	= 1 : 0,7	R VIII	= 1 : 0,7
R II	= 1 : 0,65	R IX	= 1 : 0,71
R III	= 1 : 0,7	R X	= 1 : 0,86
R IV	= 1 : 0,78	W XI	= 1 : 0,67
R V	= 1 : 0,7	W XII	= 1 : 0,8 (ebenso TR.)
R VI	= 1 : 0,8	B XIII	= 1 : 0,8
R VII	= 1 : 0,63	B XIV	= 1 : 0,74

Diese Zahlen stimmen in befriedigender Weise überein; das Mittel ist fast genau 4 : 3, und alle Verhältnisse dürften sich zwischen den Grenzen 3 : 2 und 5 : 4 halten. Auch dass die Rückenflosse stets näher dem hintern als dem vordern „Ende" steht („hinter der Mitte des Leibes"), stimmt gut.

14) Rücken- und Afterflosse. Die Entfernung des Anfangs der Afterflosse vom Schwanzflossenwinkel verhält sich zur Entfernung des Anfangs der Rückenflosse und zur Entfernung des hintern Endes der Rückenflosse vom Schwanzflossenwinkel (df : kf : if in der Figur) bei

R I	= 1 : 1,2 : 0,85	R IX	= 1 : 1,1 : 0,75
R II	= 1 : 1,26 : 0,9	R X	= 1 : 1,3 : 1
R III	= 1 : 1,2 : 0,95	W XI	= 1 : 1,16 : 0,78
R IV	= 1 : 1,2 : 0,97	W XII	= 1 : 1,35 : 0,95
R V	= 1 : 1,3 : 0,96		(1 : — : 1 TR.)
R VI	= 1 : 1,3 : 0,94	B XIII	= 1 : 1,35 : 0,98
R VII	= 1 : 1,14 : 0,9	B XIV	= 1 : 1,38 : 1
R VIII	= 1 : 1,3 : 0,94		

15) **Rücken- und Afterflosse.** Die Entfernung des Anfangs der Afterflosse von der Schnauzenspitze verhält sich zur Entfernung des Anfangs der Rückenflosse von derselben und zur Entfernung des hintern Endes der Rückenflosse von eben derselben (d. i. ad : ak : ai) bei

R II	= 1 : 0,93 : 1,1	R IX	= 1 : 0,98 : 1,2
R III	= 1 : 0,95 : 1,14	R X	= 1 : 0,91 : 1
R IV	= 1 : 0,86 : 1,05	W XI	= 1 : 1 : 1,2
R V	= 1 : 0,85 : 1	W XII	= 1 : 0,86 : 1,05
R VI	= 1 : 0,96 : 1,1	B XIII	= 1 : 0,9 : 1,06
R VII	= 1 : 1 : 1,1	B XIV	= 1 : 0,88 : 1,06
R VIII	= 1 : 0,92 : 1,1		

Der Unterschied der Entfernungen ist nirgend bedeutend. Beide Flossen beginnen in nahe bis völlig gleicher Entfernung von der Schnauzenspitze; es endigt die Rückenflosse in unbedeutend grösserer Entfernung als die Afterflosse beginnt. Nach den unter No. 12 erläuterten Umständen hätte eine grössere Differenz erwartet werden sollen, und es ist zum grossen Theil die Lage der Schnauze, welche jene angenäherte Gleichheit hervorruft, weil die Schnauzenöffnung unter der Mitte des Kopfes liegend angenommen werden muss. Der Unterschied, welcher bei den beiden TROSCHEL'schen Species in Bezug auf das erste Verhältniss zu bestehen scheint, fällt schon bei den Birkenfelder Exemplaren fort und existirt bei den Ruppersdorfern gar nicht, obschon immerhin die schmächtigen Fische (R IV und R V u. s. w.) die grösste Abweichung von der Gleichheit geben. Man darf aber aus diesen Zahlen nicht ablesen wollen, dass die Rückenflosse noch weiter vorn stände als bei AGASSIZ's Originalen; vielleicht wurde vielmehr die Mundöffnung zu hoch liegend angenommen.

No. 14 und 15 lehren die innige Verknüpfung der nach No. 12 abweichend erscheinenden Formen.

16) **Flossenstrahlen.** Die Zählung der Strahlen, welche TROSCHEL als wichtig für Unterscheidung lebender Fische erklärt, konnte gleichwohl von ihm so wenig als mir ausgeführt werden. Alle gabeln sich auf verschiedener Höhe, alle besitzen deutliche Gliederung, alle sind Weichflossen. Auch über die Grösse der Flossen ist nur zu sagen, dass etwa aufeinanderfolgen: Schwanzflosse, Afterflosse, Rückenflosse, Bauch- und Brustflosse.

17) **Schuppen.** a. **Paarige Schuppen.** Alle hier be-

sprochenen Fische müssen zu den sogenannten glattschuppigen Arten gezählt werden, wobei freilich zu bemerken ist, dass concentrische Anwachsstreifen sich wohl überall nachweisen lassen. Zwar erwähnt TROSCHEL bei den Winterburger Arten nichts davon, sie sind aber bei den Birkenfelder Fischen recht deutlich, besonders parallel dem hintern schiefen Rande an dessen abschüssigem Theile, etwas schwächer am untern Rande. Ausserdem erkennt man hier und da feine Körnelung und höckrige Oberfläche bei beiden hier beschriebenen Exemplaren. Die Ruppersdorfer Suite zeigt ganz entsprechende Streifung an mehreren Exemplaren ausserordentlich deutlich, theils beiden Rändern, theils nur dem hintern parallel, vorzüglich am abschüssigen Theile, doch auch über die ganze Oberfläche. Ich glaube, dass an allen gut erhaltenen Stücken diese Struktur sich wahrnehmen lassen wird.

Die Stellung der Schuppen ist, wie AGASSIZ besonders betont, in schiefen, schwach *S*förmig gekrümmten Reihen; so auch bei den Stücken von Birkenfeld und deutlicher als an jenen von Winterburg. Die Anzahl der schiefen Reihen konnte ich einige Male bestimmen. Bei R I und R VI zähle ich von der Mitte des Kopfes beginnend, bis zum untern Schwanzflossenwinkel 35, bei R II und R IV sogar 38, doch nicht ganz sicher. TROSCHEL giebt bei W XI 31 bis 32 Reihen, bei W XII 36 an. Die Birkenfelder haben beide 37 Reihen, was indessen für B XIII als Minimum zu betrachten ist. Am Bauche sind die Schuppen bedeutend kleiner und niedriger als an den Seiten.

b. Unpaarige Schuppen. Bei B XIV vor der Rücken-

schwach convex ist, tiefster Punkt unter dem Anfang der Rückenflosse bei W XII, bei B XIV wohl noch weiter hinten. — Für die Birkenfelder Stücke lässt sich mehr oder weniger genau die Schuppenreihe bestimmen, auf der die Seitenlinie liegt. Zählt man nämlich von der Schuppe an, auf welcher sie auftritt, in der schiefen Reihe aufwärts bis zum Rücken, so findet man bei B XIII, dass die Seitenlinie vorn am Kopf auf der zehnten Schuppe liegt, in der Mitte des Körpers ist es mehrmals deutlich die zwölfte, in den das Ende der Rückenflosse mit dem der Afterflosse verbindenden Reihen endlich die neunte oder achte Schuppe; weiterhin nimmt die Zahl ab, aber die Sache wird undeutlich. — Bei B XIV ist es undeutlicher, doch zähle ich in der Mitte über der Bauchflosse 11 Schuppen von der Seitenlinie bis zum Rücken, vorn und hinten weniger.

Werfen wir jetzt einen Rückblick auf die hier speciell behandelten Fische, so können wir uns der Ueberzeugung nicht entziehen, dass wir es mit einem Formenkreise zu thun haben, der ziemlich vielgestaltig ist, und innerhalb dessen es zwar mehrfach Extreme giebt, die sich als verschiedene Arten zu dokumentiren scheinen, die aber durch Zwischenformen stets mit einander verknüpft sind. Ohne in diesen Kreis noch andere Formen als die genannten zu ziehen, wozu man vielleicht berechtigt wäre*), ist doch diese Behauptung schon bei dem geringen hier behandelten Materiale leicht nachweisbar. Nur ins Kleinliche gehende Unterschiede könnten ermöglichen, hier verschiedene Formen aufzustellen, welche aber doch vor unbefangener Prüfung schwerlich als Arten aushalten würden. Suchen wir uns aber die obigen Formen zu gruppiren, so möchte sich etwa Folgendes ergeben.

I. Rückenflosse dem Zwischenraum zwischen Bauch- und Afterflosse gegenüber.

a. Gedrungen (Verhältniss der höchsten Höhe zur Länge von der Schnauzenspitze bis in den Schwanzflossenwinkel 1 : 3 oder 3,2); Wölbung des Rückens stärker, Krümmungsradius der Rückenlinie kleiner als die Länge: R IX, R X, B XIII. — *P. vratislaviensis* Ag. *verus*.

b. Ziemlich schlank (obiges Verhältniss 1 : 4); Wölbung

*) Vor allen Dingen wäre auch *P. lepidurus* Ag., *P. opisthopterus* Tr. und wohl noch andere zu vergleichen.

des Rückens schwach, Krümmungsradius grösser als die Länge: W XII, B XIV. — *P. vratislaviensis tenuicauda* Tr.

II. Rückenflosse beginnt merklich vor der Afterflosse, aber hinter dem Ende der Bauchflosse.

c. Gedrungen (obiges Verhältniss 1 : 3 oder 3,2), Krümmungsradius kleiner als die Länge, daher stärkere Wölbung des Rückens: R VI, R VII, R VIII?, W XI. — *P. vratislaviensis dimidiatus* Tr.

d. Mittelform (obiges Verhältniss 1 : $3\frac{1}{2}$), Krümmung des Rückens schwächer, Radius etwa gleich der Länge: R I, R III. — *P. vratislaviensis medius*.

e. Gestreckt (obiges Verhältniss 1 : 4); flache Wölbung des Rückens, Krümmungsradius grösser als die Länge: R IV, R V, R II? — *P. vratislaviensis neglectus.*

Ich glaube nicht, dass diese Formen anders als höchstens als „Subspecies" betrachtet werden dürfen. Auf das Ueberzeugendste beweist aber diese Zusammenstellung, dass die Fische, welche man von Ruppersdorf selbst als *P. vratislaviensis* bezeichnet, mehr unter sich abweichen, als unsere westdeutschen von ihnen oder unter sich, letztere vielmehr von jenen umschlossen werden.

Es ergiebt sich nun etwa die folgende Diagnose für den Formenkreis des *P. vratislaviensis:*

Kopf klein, im Mittel $\frac{1}{4}$ der Länge (Tr.), etwas niedriger als lang; höchste Höhe (nahe dem Kopf) reichlich drei- bis genau viermal in der Länge (Tr.) enthalten; Krümmung des Rückens mehr oder weniger stark, mässig bis schwach; Körper ge-

fernung von Schnauzenspitze und Schwanzflossenwinkel als der Anfang der Afterflosse; auch die beiden Anfangspunkte der Rücken- und Afterflosse sind nahe gleichweit von der Schnauze entfernt, nicht aber vom Schwanzflossenwinkel. Schuppen glatt, mit concentrischen Anwachsstreifen, in *S* förmigen schiefen Reihen, am Bauche niedriger. Seitenlinie ziemlich grade, vorn über der Hälfte der Höhe, hinten auf $\frac{1}{2}$ derselben.

Für denjenigen, welchem noch ein Zweifel übrig geblieben sein sollte, dass die obigen rheinischen Formen wirklich zu derselben Species gehören, gebe ich noch die Diagnose vom Abdruck eines kleinen Fischchens von Winterburg im Besitze der Saarbrücker Bergschule, dessen ganze Länge wohl nicht über 70 Mm. betragen hat, und welches ganz den Eindruck eines jungen *dimidiatus* oder *opisthopterus* macht. Es ist bei ihm: Körper spindelförmig, mit mässig gewölbtem Rücken (wie *dimidiatus*, nahe *gibbus* TR.), Krümmungsradius für die Rückenlinie etwas kleiner als die Länge (TR.); höchste Höhe dreimal der Länge gleich (wie *dimidiatus*); Seitenlinie auf $\frac{2}{3}$ der Höhe (wie *opisthopterus*); Bauchflossen beginnen (wenig) vor der Mitte des Körpers und genau in der Mitte zwischen Brust- und Afterflosse (wie *opisthopterus*); Rückenflosse über dem Raum zwischen Bauch- und Afterflosse und endigt über dem Anfang der Afterflosse (wie *gibbus* und *tenuicauda*). — Man sieht, es stimmt dies Fischchen recht gut mit den ächten *P. vratislaviensis*.

2. Ueber *Acanthodes Bronnii* AG. und *gracilis* ROEM.

Die Vermuthung der Identität dieser beiden Species ist wohl bisher noch nicht ausgesprochen worden, wohl aber von Herrn Professor GEINITZ (a. o. a. O.) die des Vorkommens von *Acanthodes gracilis* bei Lebach. Seit Professor F. ROEMER's Nachweis der Identität der Gattungscharaktere beider Fische *), welche allerdings bereits der in Trier verstorbene Oberlehrer SCHNUR **) behauptet hatte, ist auch jener Gedanke wohl näher gerückt. In demselben Jahre, welches uns die vortreffliche Untersuchung des schlesischen Fisches durch Herrn ROEMER brachte, ist auch von Professor TROSCHEL ***) die Lebacher Art einer genauen Prü-

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IX. Bd., 1857, S. 65 ff. mit Taf. III.

**) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. VIII. Bd., 1856, S. 542.

***) Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westph. 14. Jahrg., 1857, S. 1 ff. mit Taf. I. und II.

fung unterworfen worden. Während aber Troschel eine Vergleichung mit dem *A. gracilis* aus Schlesien nicht vornahm, geschah dies nur mit einigen Exemplaren des *Bronnii* durch Roemer. Derselbe glaubte danach zu dem Resultate gelangt zu sein, dass allerdings beide Species verschieden seien, und führt einige feine Unterschiede an (a. a. O. S. 80, 83). Während sie nämlich in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, lasse sich ein Unterschied in folgenden Punkten festhalten. Erstens bei gleich grossen Exemplaren seien die Schuppen von *Bronnii* noch kleiner als von *gracilis* (bei 9 Zoll grossen *A. Bronnii* kaum noch mit blossem Auge wahrnehmbar). Zweitens sollen die Flossenstacheln bei *A. Bronnii* weniger kräftig und schlanker sein, insbesondere die Brustflossenstachel. Drittens seien auch die Stacheln der Rücken- und Afterflosse stärker nach hinten gekrümmt, bei *gracilis* fast gerade. Vielleicht endlich möchte auch *A. Bronnii* von gedrungenerer Gestalt gewesen sein als *gracilis*, obschon dies zweifelhaft bleibe.

Es wäre möglich, bei sorgfältiger Auswahl der Stücke diese Unterschiede festzuhalten, indessen müsste man viele andere Stücke ignoriren, welche der gestellten Forderung sich nicht fügen. Nur eine eingehende Vergleichung hinreichender Exemplare beider Fundstätten würde das Verhältniss beider Species mit gleicher Sicherheit aufklären können, wie es bei dem *Palaeoniscus vratislaviensis* möglich war. Das reiche — von Herrn Dr. Jordan in Saarbrücken herrührende — Material, welches Herr Professor Troschel in Händen hatte und sich jetzt in der Königl.

schule. Sie stammen theils aus den Gruben um Lebach auf dem Südflügel, theils von Schwarzenbach und Nonnweiler auf dem Nordflügel der Mulde. Ausserdem findet man sie bei Berschweiler (Nordflügel) und selten bei Ruthweiler unfern Cusel (Südflügel).

In mehrfacher Beziehung hatte bereits QUENSTEDT die Charaktere des Lebacher Fisches ins rechte Licht gestellt, so dass die beiden Schilderungen nach TROSCHEL und ROEMER — unter sich selbst meist sehr erfreulich übereinstimmend — die wesentlichsten Punkte bestätigen. Auf einige Differenzen werden wir unser Augenmerk richten. Vorher gebe ich jedoch die Uebersicht der Messungen, welche ich an den bessern Exemplaren (II—VII) ausgeführt habe, ebenfalls in Millimetern ausgedrückt, nebst den von TROSCHEL an seinem grössten Exemplare (I) gefundenen Maassen. Dieselbe Bezeichnung wie früher gebrauchend, erhält man.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
ah . . .	265	375—380	315	263	235	220′	—
ag . . .	280?	410?	—	280?	—	240?	140—145
lm . . .	67	110—120	45—50	40?	40—45	36	21
he . . .	26	33	22	18	28*	16	—
ab . . .	96	108	80	70	45	53?	39*
ac . . .	—	—	—	—	90*	95*	—
ad . . .	153	290	240	195	—	153*	95*
ak . . .	—	300*	255	203	—	165*	105*
bb′ [1]) . .	53	89—91	—	48	47	47	26
β [2]) . . .	—	5	—	2¼	3	2¼	1¼
ss′ [3]) . .	—	23	17	10—11	9	11—12	6
cc′ [4]) . .	—	—	—	—	9	10	—
dd′ [5]) . .	43	54	—	29	—	—	15
kk′ [6]) . .	—	49	—	24	26	—	12

[1]) bb′ = Länge der Brustflossenstachel, [2]) β = Breite derselben, [3]) ss′ = Länge des Schultergürtelknochens, [4]) cc′ = Länge der Bauchflossenstachel, [5]) dd′ = Länge des Afterflossenstachels, [6]) kk′ = Länge des Rückenflossenstachels. — Ausserdem ist ah = Entfernung von der Schnauzenspitze bis zur abgebrochenen Schwanzspitze.

1) Allgemeine Körperform. *A. Bronnii* von Lebach. Nach TROSCHEL war der Fisch in der Jugend sehr schlank, wurmartig (4 Linien Höhe bei 3 Zoll 7 Linien Länge), fast

elfmal so lang als hoch, im Alter jedoch corpulent. Unser grösstes Exemplar No. II., das wohl das Maximum der Grösse angeben möchte, welche der Fisch erreicht, möchte $3\frac{1}{2}$mal so lang als hoch gewesen sein; doch ist auch zu berücksichtigen, dass die Fische wohl stets merklich in die Breite gedrückt sind. Jedenfalls wuchsen sie aber noch mehr in die Dicke als in die Länge. Das kleine Exemplar No. VII. hat nur fast 7fache Länge. Die Höhe am Schwanzende beträgt meist gegen $\frac{1}{2}$ der grössten Höhe. — Bei einem fusslangen Exemplar des *A. gracilis* maass ROEMER 1 Zoll 5 Linien, also verhält sich Höhe zur Länge = 1 : 8,5, vielleicht = 1 : 9, während die Abnahme in der Höhe ebenfalls $\frac{1}{2}$ betrug.

2) Der Kopf ist nicht scharf abgesetzt, daher seine Länge kaum bestimmbar. No. III. aber ergab 60 Mm. für die Länge, 34 (?) für die Breite, No. II. 70 in der Länge und 80 (?) in der Breite, beide Male die Länge nur so weit gerechnet, als noch Kopfknochen sichtbar sind. Da aber die Kiemenbüschel stets bis fast zur Basis der Brustflossenstachel reichen, so könnte man auch den Kopf bis hierher rechnen und erhielte dann die $1\frac{1}{3}$- bis $1\frac{1}{2}$fache Länge als früher. Im ersten Falle wäre das wahrscheinliche Verhältniss zur Gesammtlänge über 1 : 5, bei letzterer Annahme über 1 : 4, während TROSCHEL das Verhältniss = 1 : $3\frac{1}{2}$ setzt und ROEMER bei *A. gracilis* = 1 : 6. Aber diese Zahlen sind stark hypothetisch, die Differenz daher nicht sicher.

Die Kopfknochen scheinen bei dem Lebacher Fische zahlreicher als bei dem Kl. Neundorfer, aber schlecht erhalten zu sein, ihre Deutung daher zu misslich. Der Augenring ist in

hauptung dieses Autors nicht ganz bestätigen, obschon ich grade in dieser Beziehung viele Messungen und Zählungen angestellt habe. Zuvörderst ist zu berücksichtigen, dass die Schuppen (cf. TROSCHEL) an den Seiten (Gegend der Seitenlinie) grösser, am Bauch und Rücken kleiner sind; grösser auch wieder am Schwanzende. So gehen bei No. II. hinter der Rückenflosse nur 10, weiter vorn 11, vor der Afterflosse 16 bis 17, hinter der Brustflosse 18 bis 20 auf die Länge von 5 Mm. Bei No. III. zählt man 14 am Schwanzende, 24 und mehr vorn am Bauch; bei No. VII. über 30 auf dieselbe Länge. Es kommen aber Stücke vor, welche grössern Exemplaren angehört haben, und wo man fast durchgängig 8 bis 9 auf 5 Mm. zählt. Ein Stück, das auch in Bezug auf die Flossenstacheln von den übrigen abweicht, bei Schwarzenbach gesammelt, lässt 10 über der Afterflosse, sonst in der Mitte des Leibes 14 bis 15 zählen, gehörte aber auf keinen Fall zu so grossen Exemplaren wie No. II. und III. Wir sehen also, dass es Stücke giebt, welche den Klein-Neundorfern in der Grösse der Schuppen durchaus gleichstehen, ja sie noch übertreffen, während viele allerdings ihnen nachstehen mögen, andere wieder gleichsam aus beiden Typen gemischt erscheinen.

Seiten- und Bauchlinie bei beiden vorhanden, letztere selten wahrnehmbar (an No. VII. deutlich).

4) Schwanz. ROEMER fand beide Lappen des heterocerken Schwanzes fast gleich gross, den obern aber mit drei verschiedenen Zonen der Beschuppung, den untern einfacher. Der obere Lappen möchte bei *A. Bronnii*, nach TROSCHEL, etwas grösser als der untere sein; auch lassen sich bei ihm die drei Zonen an guten Stücken nachweisen.

5) Die Flossen. Das Wesentlichste über die Flossen ist bereits von AGASSIZ mitgetheilt, von QUENSTEDT, ROEMER und TROSCHEL näher ausgeführt worden. Was nun die beiden von Herrn ROEMER aufgestellten specifischen Unterschiede zwischen *A. Bronnii* und *gracilis* betrifft, so lässt sich bei kleinern Exemplaren von *Bronnii* (von 9 Zoll Länge oder 230 Mm. und weniger) wohl erkennen, dass die Flossenstacheln weniger kräftig und schlanker sind als bei *gracilis*, nicht aber bei grösseren. Vielmehr erscheinen grade die säbelförmigen Brustflossenstacheln bald sehr kräftig, fast riesig. Ich füge zu obigen Messungen ein mehr als 300 Mm. langes Stück mit 82 Mm.

langen und $4\frac{3}{4}$ breiten Brustflossenstacheln, und dessen zugehöriger Schultergürtel 20 Mm. beträgt. Danach möchte der Stachel $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der ganzen Länge betragen haben, bei No. IV. bis VII. auch $\frac{5}{4}$ der grössten Höhe, wogegen bei corpulenten (No. I. und II.) nur $\frac{4}{5}$ derselben. Es fehlt also nicht an Beispielen sehr kräftiger Bruftflossenstachel. — Die Grösse des allgemein als Schultergürtel gedeuteten Knochens, der fast stets in rechtwinkliger Lage zum Stachel der Brustflosse gefunden wird, steht in offenbarem Zusammenhange mit der Grösse dieses Stachels, denn seine Länge beträgt sehr übereinstimmend und fast genau $\frac{1}{4}$ der Länge jenes, nur bei kleinen Exemplaren vielleicht etwas weniger. Das besenförmige Bündel von Strahlen, welches sich unweit des Grundes der Brustflossenstachel zeigt und die kurzen Strahlen der Brustflosse enthält, hat Stäbchen, welche wohl allgemein, nach TROSCHEL, sich verzweigen und nicht, wie ROEMER beschreibt, einfach sind. Eine grosse Flossenhaut, welche ROEMER hinter den Brustflossenstacheln annimmt, ist bisher noch nirgend beobachtet worden. Die Entfernung des Grundes dieser Stacheln von der Schnauzenspitze fand sich nach mehrfachen Messungen geringer als $\frac{1}{3}$, aber über $\frac{1}{4}$ der ganzen Länge, nach ROEMER bei *A. gracilis* unter $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$.

Die kleinen Bauchflossen stehen bei *A. gracilis* in einer Entfernung von den Brustflossen gleich der Länge des Brustflossenstachels. Auch bei *A. Bronnii* findet dies bei mittlern Exemplaren so ziemlich statt, aber der zurückgeschlagene Stachel würde meist die Spitze der Bauchflossenstachel erreichen oder noch übertreffen, besonders bei älteren Exemplaren, weil mit dem

welches sich durch grössere Schuppen auszeichnet, ebenso durch ungewöhnlich kräftigen Afterflossenstachel; der Stachel der Rückenflosse ist zu unvollständig, um über ihn urtheilen zu können; auch ist der Vordertheil des Fisches so schlecht erhalten, dass leider über die allgemeine Form sich nichts ausmachen lässt. Das aber beweist dies Stück, dass kräftige Flossenstacheln in Verbindung mit grössern Schuppen an mässig grossen Exemplaren auch hier vorkommen. Ich würde sehr geneigt sein, dies Stück den ächten *A. gracilis* an die Seite zu stellen, muss aber die letzte Entscheidung glücklicheren Funden überlassen. Die Krümmung der Stacheln ist an kleineren Exemplaren am deutlichsten und stärksten; auch ist der Afterflossenstachel stets etwas grösser als der der Rückenflosse, welcher kaum über die Hälfte des Brustflossenstachels misst. Rückenflosse bei allen Formen etwas hinter der Afterflosse. — Die Flossenhaut findet sich am deutlichsten hinter dem Afterflossenstachel, stets dreieckig; eingeschnitten, wie TROSCHEL zeichnet, wohl nur an Rudimenten; dagegen bemerkt man schon vor beiden Stacheln einen sich erhebenden flachen Hügel.

Als Resultat dieser Vergleichung ergiebt sich, dass vor der Frage, ob *A. Bronnii* und *gracilis* identisch seien, erst die beantwortet werden müsse, ob in den Lebacher Schichten nur Eine Species vorkomme, oder ob die ächten *Bronnii* und *gracilis* beide vorhanden seien. In dieser Beziehung ist es nicht zu übersehen, dass der ganze Habitus der Fische beider Lokalitäten verschieden ist, dass vorzüglich die kleinern Lebacher Exemplare von jenen schlesischen unterschieden erscheinen durch noch kleinere Schuppen und schwächere, mehr gebogene Flossenstacheln. Es giebt aber bei Lebach grosse Exemplare mit vergleichsweise kleinen Schuppen, aber sehr kräftigen (Brust-) Flossenstacheln, sowie mittlere Exemplare (Schwarzenbach) mit grössern Schuppen und kräftigen Stacheln. Die allgemeine Form ist nicht gut festzustellen, aber doch scheint wenigstens der ächte *A. Bronnii* bald dicker zu werden als der ächte *gracilis*. Viel von diesen Differenzen ist auch noch auf Rechnung der Verschiedenartigkeit der Erhaltung zu setzen, so dass dieser letztere Charakter, sowie einige andere, noch weiter aufzuklären bleiben. Betrachtet man aber alle Lebacher Fische als dieselbe Art, so muss man freilich den Schluss ziehen, dass wir es auch diesmal mit einem Formenkreise zu thun hatten, in welchem nur *A. gracilis* als Ausläufer

des *A. Bronnii* zu betrachten ist. Das Vorkommen ächter *gracilis* an beiden Orten ist sehr wahrscheinlich.

3. *Xenacanthus Decheni* Beyr.

Das Vorkommen dieses Fisches, welchen a. o. a. O. Herr Professor Geinitz namhaft machte, ist für Lebach allerdings schon bekannt gewesen, später aber den Gegnosten wieder ausser Augen gekommen. Der in Trier verstorbene Oberlehrer Schnur*) erkannte bereits richtig die Uebereinstimmung dieses merkwürdigen Fisches mit dem von Ruppersdorf zuerst 1847 als *Orthacanthus Decheni* von Goldfuss und unter dem obigen Namen 1848 von Beyrich beschriebenen, der dann im folgenden Jahre von Jordan**) noch den neuen Namen *Triodus sessilis* erhielt. Aber trotz der Mittheilungen von Jordan und Schnur blieb der wichtige Fund fast unbekannt. Vollständige Exemplare besitzen gegenwärtig in Saarbrücken Dr. Jordan, Goldenberg und der Verfasser, in Frankfurt a. M. das Senckenberg'sche Museum, nach Mittheilung des Herrn Dr. Volger, aber es möchten sich auch noch hier und da einzelne Stücke vorfinden. So ist es mir interessant gewesen, im Besitze des Herrn Berggeschwornen Roth ein Exemplar von Nonnweiler im Birkenfeldschen (Nordflügel unserer Mulde) zu sehen, das zwar schlecht erhalten ist und nur Kopftheile und unvollständiges Skelett zeigt, aber doch sich ganz entsprechenden Stücken von Lebach anreiht und unzweifelhaft zu unserm Fische gehört.

Dieser *Xenacanthus* ist in vielfacher Beziehung höchst merkwürdig, so dass er einer monographischen Bearbeitung wohl werth

mit rückwärts gerichteten Zähnen besetzten Rückenstachel, welcher von einer Reihe dornartiger Wirbelfortsätze getragen wurde, die nach vorn gekrümmt sind und offenbar die Rolle spielen, wie der Schultergürtel bei *Acanthodes* für den Brustflossenstachel. Die Schultergürtel fehlen ebenfalls nicht. Dazu kommt die grosse Rückenflosse, welche an einem über 15½ Zoll langen Exemplare in meinem Besitze die Länge von 9½ Zoll, also fast ⅔ des Fisches einnimmt und höchst wahrscheinlich in die Schwanzflosse verläuft, sowie das eigenthümliche als Saugscheibe gedeutete Organ, anderer Charaktere nicht zu erwähnen. Von Bedeckung durch Schuppen ist nichts zu ersehen, denn was am Kopfe als Chagrin erscheint, halte ich für Knochenzellen oder zellig zerspaltene Knochenmasse.

Für unsern Zweck genügt es schon, die Identität der Gattung völlig sicher gestellt zu wissen, diejenige der Art mit der böhmischen aber von verschiedenen Autoren bereits verbürgt zu haben. Es macht auch dieser Fisch den Eindruck, dass er, mit jenen von Ruppersdorf verglichen, die Grenzen eines dritten Formenkreises festzusetzn geeignet wäre, welcher für das Rothliegende als besonders charakteristisch anzuerkennen ist.

4. Einiges zu *Archegosaurus Decheni* GOLDF.

Den vorstehenden Notizen über die wichtigsten Leitfische des Rothliegenden in den Lebacher Schichten füge ich noch wenige Nachrichten über den *Archegosaurus* zu, da neuerlich Professor QUENSTEDT *) auf einige wichtige Punkte in der Organisation dieses Sauriers aufmerksam gemacht hat, welche, wenn sie sich bestätigen, eine überraschende Beziehung dieses für so abweichend gehaltenen Amphibiums zu den weit jüngern Mastodonsauriern des Keupers aufdecken. In der That sehe ich mich im Stande, die Mehrzahl der von ihm erkannten Thatsachen vollkommen zu bestätigen.

Die Zahnstellung ist der Art, dass sich im obern Theile des Schädels zwei Reihen befanden, eine äussere und innere; die innere führt ebenso starke Fangzähne wie die äussere, wird aber schwieriger wahrgenommen. Ich habe sie an fünf Köpfen mehr oder weniger vollständig nachgewiesen und bin überzeugt, dass man durch Anfeilen oder Bloslegen der Wurzeln an jedem

*) Neues Jahrb. f. Mineralogie, 1861, S. 294 mit Taf. III.

besser erhaltenen Exemplare die innere Reihe sichtbar machen könnte. Anfeilen ist besonders dann anzuwenden, wenn es nicht darauf ankommt, das Gebiss möglichst vollständig zu erhalten, sondern nachzuweisen, dass in der That die Zähne beider Reihen nach unten gerichtet sind, oder ihre Verbindung mit dem Schädelknochen zu erkennen. Man überzeugt sich so, dass man es nicht etwa mit Zähnen des Unterkiefers zu thun hat, die zufällig neben die des Oberkiefers gerathen seien. Da diese beiden obern Reihen sich theilweise so nahe stehen, dass ihre Wurzeln sich berühren, glaube ich, dass es allerdings richtiger ist, beide im Oberkiefer befestigt anzunehmen, als mit BURMEISTER die innere für eine Gaumenreihe anzusprechen, obschon man eine Grenze zwischen Oberkiefer und Gaumenbein nicht wahrnimmt, und ein vollgültiger Beweis deshalb abzuwarten ist.

Die *Bedeckung am Bauche* rührt nach QUENSTEDT nicht von Schuppen, sondern einem *Schilde* her, welches in der Regel mitten durchbricht und zersplittert und dann die vermeintlichen Schuppen liefert, die indessen nicht dachziegelförmig zusammen liegen, sondern oft so vollständig ineinander verlaufen, dass sie schon dadurch ihren wahren Ursprung zu erkennen geben. QUENSTEDT bildet in seiner Fig. 4 ein Stück dieses Bauchschildes ab. Völlig deutlich und unzerbrochen fand auch ich ein Stück desselben bei einem sonst nicht schönen Rumpfe.

Die *Wirbelfortsätze* erweitern sich flach schüssel- oder trompetenförmig (s. QUENSTEDT's Fig. 2 und 3). Dasselbe Stück mit einem Theile des pergamentartigen Bauchschildes lässt auch diesen Charakter deutlich erkennen, und zeigt zugleich, warum er

Da Herr Professor QUENSTEDT die dankenswerthe Gefälligkeit hatte, mir seine vortrefflichen Originale zu zeigen, so glaube ich mich auch bei meinen Beobachtungen ausser der Möglichkeit eines Irrthums zu befinden.

Also auch der Hauptvertreter der Amphibien in unsern Schichten spricht dafür, diese Schichten, in welchen er sich aufhält, von den älteren abzutrennen und der nächstfolgenden Formation zu nähern, d. h. dem Rothliegenden zuzuzählen.

Nur eine Frage von allgemeinerer Bedeutung könnte noch aufgestellt werden: ob es nicht naturgemässer wäre, Steinkohlengebirge und Rothliegendes überhaupt, mit dem Zechstein, als zu einer grössern Gruppe gehörig zu betrachten, von der sie nur gleichberechtigte Glieder ausmachen. Es würde diese Ansicht auch in der Thatsache eine Stütze finden, dass überhaupt die Formen auch des Zechsteins denen des Kohlenkalks so nahe stehen, dass z. B. DAVIDSON acht Brachiopoden in beiden für identisch ansieht, dass aber wenigstens in diesem jüngern Abschnitte wenige organische Gestalten existiren, denen nicht sehr nahe verwandte Formen des Kohlenkalkes zur Seite stehen. Bekanntlich ist auch die Flora des Rothliegenden nur eine Fortsetzung derjenigen des Steinkohlengebirges. Von diesem Standpunkte aus erscheint es ziemlich gleichgiltig, ob man die Lebacher Schichten oberes Steinkohlengebirge — wie dies auch schon SCHNUR für die *Xenacanthus*, *Acanthodes* u. s. w. führenden Schichten Böhmens und Schlesiens verlangte — oder unteres Rothliegendes nennt. Aber es wäre doch nicht gerechtfertigt, als gleichwerthig erkannte Schichten mit verschiedenem Namen zu belegen, wie schon zu Anfang gesagt wurde. — Ist es aber sicher, dass auch in den „Lebacher Schichten" *Palaeoniscus vratislaviensis*, *Acanthodes gracilis*, *Xenacanthus Decheni* auftritt, so hat man paläontologisch den Beweis der Gleichwerthigkeit beider Bildungen, und man kann nur dann zu einer vollen Uebersicht des Verwandten in der Natur gelangen, wenn man auch für diese bisher für älter gehaltenen Bildungen den Namen des untern Rothliegenden gebraucht und als richtig erkennt.

Kürzlich hatte ich Gelegenheit, die in vorstehender Abhandlung erwähnten Exemplare des *Xenacanthus* von Lebach zu sehen, welche das Senckenbergsche Museum in Frankfurt a. M. aufbewahrt, und welche schon vor längerer Zeit von Dr. RÜPPELL

gesammelt wurden. Herr Dr. O. VOLGER hatte die Güte, mir dieselben zu zeigen und mich auf einen noch unbekannten Charakter in der Organisation dieses interessanten Fisches aufmerksam zu machen. Ein, zwar nicht vollständiges, Exemplar hat das Gebiss in wirklich überraschender Schönheit erhalten. Man erkennt nicht nur die mehrfachen (wohl acht) Reihen der dreizinkigen Zähne in den Kiefern, sondern auch noch weiter hinten, von jenen entfernt, eine Anzahl Gaumenzähne von gleicher Grösse wie jene, aber abweichender Beschaffenheit, so nämlich, dass jede Wurzel nicht drei dünne und spitze Zacken oder Zinken trägt, sondern einen ganzen Büschel bürstenförmiger Zacken (Stachelhöcker). Man sieht, dass die Organisation dieses merkwürdigen Fisches durchaus noch nicht genügend bekannt ist, und dass meine Behauptung sich rechtfertigt, es sei dieser Fisch allein einer Monographie werth. An ihn würden sich auch andere von RÜPPELL gesammelte Reste anschliessen, — wie es scheint, Unica, welche durch ihre Zahnform nach VOLGER an *Diplodus* sich anreihen möchten. Es ist sehr wünschenswerth, dass diese Dinge einer genauen Untersuchung unterworfen würden.



6. Die fossilen Fische aus dem Keupersandstein von Coburg.

Von Herrn Johannes Strüver in Göttingen.

Hierzu Tafel XIII.

Das Vorkommen fossiler Fischreste im Sandstein der Gegend von Coburg ist schon seit langer Zeit bekannt gewesen. Dr. Hornschuh*) erwähnt wenigstens schon 1830 in Leonhard's Jahrbuch, dass vor etwa 30 Jahren, also im Anfange unseres Jahrhunderts, im Sandsteinbruch von Ketschendorf ein sehr schönes Exemplar eines Barben-ähnlichen Fisches aufgefunden sei. Eine Platte mit elf Abdrücken von der Grösse und Gestalt eines *Leuciscus* befinde sich im Kabinet des Erbprinzen. Dieselbe Platte, von Neuses stammend, gelangte später in die Sammlung des Coburger Gymnasiums und wurde von Berger beschrieben.

Berger war es, welcher zuerst im Jahre 1832 diese Fische, deren er selbst noch mehrere sammelte, beschrieb. In seiner Schrift über die Versteinerungen der Coburger Gegend**) bildete er dieselben ab und nannte sie *Palaeoniscum arenaceum*. Schon damals erwähnte er, dass wahrscheinlich mehrere Arten zu unterscheiden seien, doch liess er dieses noch unentschieden aus Mangel an genügend gut erhaltenen Exemplaren.

Agassiz***) stellte die Art zu seiner Gattung Semionotus, als deren Typus er den *Semionotus leptocephalus* Ag. aus dem Lias bei Boll betrachtete. Er nannte die Art nach ihrem ersten Beschreiber *Semionotus Bergeri*. Der von ihm im Tableau synoptique des zweiten Bandes seiner Recherches, p. 8 als *Semio-*

---

*) Leonhard, Jahrbuch f. Min. 1830, Heft 2. cf. Agassiz, Recherches, T. II. p. 224.

**) Berger, Versteinerungen der Fische und Pflanzen der Coburger Gegend. Coburg, 1832. 4.

***) Agassiz, Rech. sur les Poiss. foss. T. II. p. 224. Atlas II. Tab. 26. fig. 2, 3.

notus Spixii Ag. aus Brasilien aufgeführte Fisch ist nach ihm*) nichts als *Sem. Bergeri* Ag. von Coburg, so dass ersterer Name ganz wegfällt.

Später im Jahre 1843 publicirte Berger in einer brieflichen Mittheilung an Bronn**), dass er jetzt drei Species fossiler Fische aus dem Coburger Sandstein unterschieden habe, *Sem. Bergeri* Ag. [hoch, mit entfernt stehenden Strahlen], *Sem. socialis* Berg. [gestreckt, mit dicht stehenden Strahlen] und *Sem. esox* Berg. [gestreckt, mit entfernt stehenden Strahlen].

Nach den mir vorliegenden Original-Exemplaren Berger's kann ich *Sem. esox* Berg. nur für einen verdrückten und dadurch schlanker erscheinenden *Sem. Bergeri* Ag. halten, während, wie sich später herausstellen wird, *Sem. socialis* Berg. gar nicht zur Gattung Semionotus gerechnet werden darf.

Die bis dahin beschriebenen Reste waren nur sehr unvollständig erhalten, namentlich was den Schädel anbetrifft. Im Jahre 1851 beschrieb v. Schauroth***) ein mit Ausnahme des Schädels sehr schön erhaltenes Exemplar von *Sem. Bergeri* Ag., und 1854 Bornemann†) ein Exemplar von Haubinda bei Römhild, welches eine Anzahl von Knochen vom hintern Theil des Schädels wohlerhalten zeigte.

Seit einiger Zeit ist die Sammlung des verstorbenen Berger Eigenthum des Göttinger Museums, mit ihr eine grosse Menge von Fischresten aus dem Coburger Sandstein, darunter die Original-Exemplare der Berger'schen Species. Herr Professor von Seebach hatte die Güte, mir dieselben zur Bearbeitung anzuver-

Leider war es mir nicht möglich, die übrigen Arten von fossilen Fischen, die von AGASSIZ und GREY EGERTON beschrieben und zur Gattung Semionotus gestellt worden sind, nach Originalen zu vergleichen.

I. Semionotus Bergeri Ag.

Palaeoniscum arenaceum BERG., Verst. d. Fische und Pflanzen der Coburger Geg. 1832.
Semionotus Bergeri AG., Rech. s. l. Poiss. foss. 1833.
Semionotus Spixii AG., Rech. s. l. Poiss. foss. Tabl. synopt. T. II. C. I. 8.
Semionotus esox BERG., Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1843.

Allgemeine Körperform.

Die Form des Körpers von *Semionotus Bergeri* ist sehr gedrungen, ganz ähnlich wie bei Lepidotus. Die grösste Höhe des Körpers, welche etwa $\frac{2}{7}$ der ganzen Länge, einschliesslich des Schwanzes, beträgt, liegt in der Gegend der Bauchflossen, fast genau in der Mitte des eigentlichen Körpers, wenn man denselben von der Schnauzenspitze bis zur untern Insertion der Schwanzflosse rechnet. Rücken- und Bauchseite des Körpers sind beide stark gewölbt, die Rückenseite jedoch weit stärker als die Bauchseite. Der Schwanz ist am Ende der Rückenflosse im Vergleich zur Körperhöhe sehr stark zusammengeschnürt.

Natürlich wird die Höhe des Körpers bei der Zusammendrückung, welche die Fische erfahren haben, zugenommen haben, während die Länge dieselbe blieb. Da aber der Grad dieser Zunahme an Höhe sich nicht sicher bestimmen lässt, habe ich in der schematischen Darstellung des Thieres auf Tafel XIII. Fig. 1 dies Verhältniss so gezeichnet, wie es an den unverdrückt erhaltenen Exemplaren wirklich erscheint. Die Breite oder Dicke des Körpers scheint indessen nicht sehr bedeutend gewesen zu sein, da die Breite der Stirn- und Scheitelbeine, also die des Kopfes, ebenfalls im Verhältniss zur Höhe des Kopfes nur gering ist.

Was die Flossen anbelangt, so sind Brust- und Bauchflossen vorhanden, so wie je eine After- und Rückenflosse. Die Schwanzflosse erreicht eine bedeutende Grösse, über $\frac{1}{4}$ der Länge des ganzen Thieres; dieselbe ist hinten schwach abgerundet, fast gerade, nicht, wie AGASSIZ angiebt, ausgeschnitten. Schon v. SCHAUROTH stellte dieses Verhältniss richtig dar. Die eine vorhan-

dene Rückenflosse, von bedeutender Grösse, beginnt dicht hinter der Mitte des Körpers über dem Ende der Bauchflossen und setzt weit nach hinten, über die Afterflosse hinaus, fort. Die übrigen Flossen sind klein. Die Brustflossen stehen dicht am Hinterende des Kopfes; die Bauchflossen, an Grösse die kleinsten, genau in der Mitte des Körpers von der Schnautzenspitze zum untern Anfang der Schwanzflosse. Die etwas grössere Afterflosse steht unter der Mitte der Rückenflosse.

Die Grösse der Exemplare, welche mir zur Untersuchung vorliegen, wechselt sehr. Da das Verhältniss von Länge zu Höhe der Exemplare dasselbe bleibt, wird es überflüssig sein, die Maasse einer grössern Reihe von Exemplaren hier anzuführen.

Kopf.

Der Kopf war bis jetzt nur noch sehr unvollständig bekannt. Nur BORNEMANN hat in seiner oben erwähnten Abhandlung die Opercular- und hintern Schädeldeckenplatten nach einem gut erhaltenen Exemplare von Haubinda bei Römhild beschrieben. Specifisch verschieden ist das von BORNEMANN beschriebene Exemplar nicht von *Sem. Bergeri*, wie ich mich durch Vergleichung seiner Abbildung mit den mir vorliegenden Exemplaren überzeugt habe.

In der BERGER'schen Sammlung ist eine Reihe von Exemplaren vorhanden, an denen die Schädelknochen mehr oder weniger vollständig erhalten sind. Durch Combination mehrerer dieser Stücke ist es mir, wie ich hoffe, gelungen, die Schädelknochen ziemlich vollständig herzustellen. Wie sich hiernach die

Knochen der Schädeldecke. Die *ossa frontalia* erreichen eine ziemliche Grösse. Sie sind langgestreckt und verhältnissmässig schmal. Nach vorn erstrecken sie sich bis an die Nasenbeine, etwa um eine Augenlänge von der Schnautzenspitze entfernt. Hinten reichen sie etwas über das Hinterende des Auges hinaus. Hier sind die Stirnbeine am breitesten. Die den obern Augenrand im Bogen umgebenden Supraorbitalknochen verursachen eine seitliche bogenförmige Einbucht in den Stirnbeinen, welche etwas vor der Mitte ihrer Länge endet. An dieser Stelle sind die Stirnbeine noch fast eben so breit wie am hintern Ende, von nun an aber verschmälern sie sich stark bis zu ihrem Vorderende. Nach hinten stossen die *ossa frontalia* an die *ossa parietalia*, von denen eine ziemlich gerade Naht sie trennt.

Die Commissur, welche die beiden *ossa frontalia* von einander trennt, bildet in ihrer vordern Hälfte eine gerade Linie; mitten zwischen den Augen jedoch beginnt sie einige halbkreisförmige Wellen zu bilden, welche jedenfalls wesentlich sind, da drei Exemplare, an denen ich die *ossa frontalia* von oben her beobachten konnte, diese Bildung ganz constant zeigten. In der vordern Hälfte der Stirnplatten zeigten sich an einem Exemplare, welches zu den besterhaltenen gehört, je zwei vom obern Augenrande her nach vorn dicht nebeneinander verlaufende Linien, welche wahrscheinlich Kiele vorstellen, die auf den Stirnplatten verliefen. Für Nähte kann man sie wohl schwerlich erklären, zumal kaum eine Analogie dafür aufgefunden werden dürfte.

Die *ossa parietalia*, welche zunächst hinter den Stirnplatten folgen, sind weit kürzer, mit dem grössten Durchmesser quer gestellt. Ihre Breite ist dieselbe, wie die der Stirnbeine an deren hinterm Ende. Mit ihrem Aussenrande stossen sie an eine schmale langgestreckte Knochenplatte, die, drei- bis viermal so lang wie breit, den Raum zwischen *parietale*, *frontale*, Augenhöhle und der weiter unten zu beschreibenden Backenplatte bedeckt. Die untere Begrenzung derselben, nach der Backenplatte zu, ist in der hintern Hälfte nach unten schwach convex, in der vordern concav gebogen. Die Naht zwischen dem *os parietale* und der eben beschriebenen Knochenplatte, welche man als *os temporale* bezeichnen kann, ist gerade. Die Naht zwischen den beiden Parietalplatten ist ähnlich, nur schwächer, wellenförmig gebogen, wie die, welche die beiden Stirnplatten in ihrem hintern

Theil mit einander verbindet. Nach hinten sind die Scheitelplatten ziemlich geradlinig begrenzt, jedoch treten die Grenzlinien beider Platten hinten in der Mitte unter einem Winkel zusammen, so dass die Längenerstreckung der Scheitelplatten an der Innenseite grösser ist als an der Aussenseite, und so die Gestalt eines Paralleltrapezes für dieselben sich ergiebt.

Hinter den Parietalplatten liegen auf der Oberseite des Kopfes noch mehrere andere Knochenplatten, welche man Nackenplatten [*ossa nuchalia*] nennen kann, wie dieses auch schon BORNEMANN gethan hat. Die beiden den Scheitelplatten zunächst liegenden sind die grössern, die beiden dahinter folgenden die kleinern.

Die vordern grössern Nackenplatten haben dieselbe Breite, wie die *ossa parietalia* nebst den Temporalplatten. Sie bilden ebenfalls Paralleltrapeze, deren grösster Durchmesser quer gestellt ist. Da aber die hintern Grenzlinien beider Platten eine ungebrochene gerade Linie mit einander bilden, so haben die Nackenplatten ihre grösste Länge nicht wie die Scheitelplatten in der Mediane des Schädels, sondern seitwärts, gerade da, wo die Scheitelplatten am kürzesten sind. Die Begrenzung nach dem Operculum zu ist geradlinig oder nur wenig convex; die mittlere Naht zwischen beiden Platten geradlinig, sehr kurz, nur etwa die Hälfte der Breite der Nackenplatten an Länge erreichend. Das Operculum wird an seiner obern Seite von der Nackenplatte fast bis zum hintern Ende begrenzt, so dass dasselbe hinten nur wenig über die Nackenplatte hinaus vorragt.

Die kleinen Nackenplatten, welche sich hinten an die

eine schwach sichelförmig gekrümmte Knochenplatte. Mit ihrer convexen Seite sind dieselben einander zugekehrt und berühren einander; ihre concaven Seiten sind seitwärts gerichtet. Nach ihrer Lage muss man dieselben für die *ossa nasalia* erklären. Ihre Länge beträgt etwas über die Hälfte der Länge der Augenhöhle.

Kiemendeckelapparat. Das Operculum ist bei weitem der grösste Knochen des Kiemendeckelapparats. Sein senkrechter Durchmesser erreicht etwa $\frac{2}{5}$ der ganzen Kopfeslänge, der horizontale Durchmesser etwas über $\frac{2}{3}$ des senkrechten. Der Hinterrand des Operculum ist nach hinten stark convex ausgebogen. Der Vorderrand ist schwach concav. Ober- und Unterrand bilden gerade Linien und convergiren nach vorn. Der obere und untere hintere Winkel des Operculum sind stumpf, sowie auch der obere vordere, der untere vordere Winkel dagegen ist spitz. Oben grenzt das Operculum an die beiden Nackenplatten, vorn an Backenplatte und Praeoperculum. Hinten stösst das Operculum an die Schuppenbedeckung des Rumpfes.

Das Praeoperculum ist grösstentheils, wenigstens in seiner obern Region, von der weiter unten zu beschreibenden Backenplatte bedeckt. Nur an einem Exemplare war, begünstigt durch eine kleine Verdrückung, das obere Ende des Praeoperculum zwischen *temporale*, *nuchale*, Operculum und Backenplatte zu sehen. In der Zeichnung auf Tafel XIII. Fig. 1 habe ich dieses sichtbar werden lassen. Der untere Theil des Praeoperculum liegt frei und unbedeckt unterhalb der Backenplatte und der Reihe von Infraorbitalknochen. Dasselbe erstreckt sich hier, letztere nach unten begrenzend, bis fast unter den vordern Augenrand hin. Der hier sichtbare untere Theil des Praeoperculum hat eine dreiseitige Gestalt. Die hintere Seite ist die kleinste und erreicht etwa den dritten Theil der Länge des ganzen Dreiecks. Obere und untere Seite sind bogenförmig, die obere nach oben concav, die untere convex und am längsten.

Das Interoperculum, so weit es sichtbar ist, zeigt eine schmale und langgestreckte Gestalt. Es liegt unter dem Operculum und erstreckt sich nach vorn etwas über dasselbe hinaus. Sein oberer Theil wird von dem Operculum verdeckt. Das Interoperculum ist in seinem sichtbaren Theil etwa viermal so lang wie breit. Hinter- und Unterrand bilden zusammen einen nach unten convexen Bogen; der Vorderrand convex, der Oberrand,

wie der des Operculum, gerade. Nach vorn stösst das Interoperculum an das Suboperculum.

Das Suboperculum ist vierseitig, nicht viel länger als hoch. Nach hinten stösst es an den convexen Rand des Interoperculum und ist deshalb hier von einem concaven Bogen begrenzt. Ebenso nach oben, wo es die untere Grenze des Praeoperculum bildet. Vorn grenzt das Suboperculum in gerader Linie an den Unterkiefer, und zwar an dessen *os articulare*.

Zwischen den Knochen des Kiemendeckelapparats und denen der Schädeldecke liegt nun noch eine Anzahl von Hautknochen, welche sich am besten um das Auge herum gruppiren lassen und dasselbe ringsum einschliessen.

Der grösste dieser Hautknochen ist die schon mehrfach erwähnte Backenplatte, welche auch schon von BORNEMANN beschrieben wird. Sie erreicht etwa $\frac{2}{3}$ der Höhe des Operculum; ihre Breite ist etwa halb so gross wie ihre Höhe. Das Unterende der Platte ragt in Folge ihrer etwas schrägen Stellung nach vorn weiter vor, als der obere Theil derselben. Nach oben stösst die Backenplatte an die schmale Temporalplatte, hinten mit convexem Rande an das Operculum, unten mit ebenfalls convexem Rande an das Praeoperculum. Die Vorderseite der Backenplatte, welche einen schwach concaven Bogen bildet, stösst unten an den am weitesten nach hinten gelegenen Infraorbitalknochen, oben an den letzten Supraorbitalknochen. In der Mitte grenzt die Backenplatte unmittelbar an die Augenhöhle, indessen konnte

Backenplatte grenzt, liegt am Uebergange vom obern in den hintern Augenrand.

Die Infraorbitalknochen, deren unter dem Auge selbst drei liegen, erreichen fast eine Höhe wie die Augenhöhle. Sie nehmen von hinten nach vorn an Grösse ab, sind von vierseitiger Gestalt und durch geradlinige Nähte von einander getrennt. Oben sind sie von der Augenhöhle begrenzt, hinten von der Backenplatte und unten von Praeoperculum, Unter- und Oberkiefer. Nach vorn setzen sie sich in eine Reihe von Hautknochen fort, die ihnen an Gestalt ganz ähnlich sind und bis an die *ossa nasalia* reichen. Dieselben liegen zwischen *frontale*, *nasale* und Oberkiefer. An dem besterhaltenen Exemplare zähle ich fünf solcher Hautknochen, die drei hintern Infraorbitalknochen nicht mitgerechnet; an andern Exemplaren sind weniger vorhanden. Vielleicht ist die grössere Anzahl in diesem einen Falle durch Bruch hervorgerufen.

Kieferknochen. Das *os maxillare* ist vorn, wo es an den Zwischenkiefer stösst, schmal, nach hinten zu verbreitert es sich immer mehr, bis es an den obern Fortsatz des Unterkiefers angrenzt. Der freie, zahntragende Rand ist fast gerade, nur schwach convex gebogen. Die obere Grenzlinie des Oberkiefers, welche an die von den Infraorbitalknochen nach vorn sich fortsetzende Reihe von Hautknochen stösst, ist in ihrer vordern Hälfte nach oben concav, in ihrer hintern Hälfte nach oben convex gebogen. Nach einigen Exemplaren erscheint es, als habe der Oberkiefer, namentlich in seiner letzten Hälfte, einen starken Längskiel gehabt.

Die Zwischenkiefer sind ziemlich klein. In der Mitte schicken sie jeder einen spitzen Fortsatz nach hinten; beide Fortsätze zusammen treten von vorn zwischen die vorderen Hälften der Nasenbeine und trennen dieselben. Seitlich sind die Zwischenkiefer, da wo sie an die Oberkiefer herantreten, schräg von diesen begrenzt.

Der Unterkiefer ist ziemlich langgestreckt; nach hinten reicht er bis an das Suboperculum hinan, von welchem eine gerade Naht ihn trennt. Die vordere Hälfte des Unterkiefers, welche die Zähne trägt, ist lang und schmal. Ueber der hintern Hälfte erhebt sich ein Fortsatz nach oben, der oben an das vordere Ende des Praeoperculum und an die Infraorbitalknochen hinanreicht, mit seiner nach vorn und oben gerichteten Seite aber den

Oberkiefer hinten begrenzt. An einem Exemplar, welches den Kopf erhalten zeigt, laufen über den so begrenzten Unterkiefer zwei Nähte, von denen die eine senkrecht verlaufende den hintern Theil des Unterkiefers abtrennt, welchen man also als *os articulare* des Unterkiefers bezeichnen kann. Eine zweite Naht läuft vom obern Ende dieses Articulartheils schräg nach unten und vorn und trennt den obersten dreieckigen Theil des Unterkiefers von dessen *os dentale* ab. Man kann diesen Theil als *os coronoideum* des Unterkiefers bezeichnen.

Zähne. Von Zähnen habe ich an den mir vorliegenden Exemplaren genau nur die des Unterkiefers beobachten können. An zwei Exemplaren, von denen das eine etwa zwei, das andere anderthalb Decimeter Länge erreichte, waren an jedem in jeder Hälfte des Unterkiefers acht bis neun spitze kegelförmige Zähne vorhanden, die an Grösse einander ziemlich gleich waren. Die Zähne des Ober- und Zwischenkiefers, welche sich nur in Spuren erhalten zeigten, scheinen ebenso gestaltet gewesen zu sein.

Von Gaumenzähnen war nichts zu sehen, jedoch mag dieses im Erhaltungszustande der Fossilien begründet sein. Es war mir mithin nicht möglich, die Analogien der Gattung Semionotus Ag. mit der Gattung Lepidotus Ag., welche in den übrigen Verhältnissen, wie ich weiter unten zeigen werde, sehr bedeutend sind, auch in diesem Verhältnisse des Zahnbaus nachzuweisen.

Das Zungenbein ist oft noch als langgestreckter, schmaler Knochen nebst den *radiis branchiostegiis* zu sehen, jedoch war es mir wegen des schlechten Erhaltungszustandes gerade dieser

bezeichnet, nur eine der grossen Schuppen, welche hinter dem Operculum bei Semionotus liegen, gerade wie dies auch bei Lepidotus der Fall ist. Die Stelle seines *infrascapulare* ist wenigstens dieselbe, wo nach mehreren meiner Exemplare die obere grössere Schuppe liegt. Auch die Gestalt des von BORNEMANN gezeichneten Knochens würde eine solche Deutung zulassen.

Der Rumpf.

Die Gestalt des Rumpfes wurde schon oben bei Gelegenheit der Beschreibung der allgemeinen Körpergestalt des Fisches angegeben. Der ganze Rumpf ist von Schuppen bedeckt. Die Begrenzung dieser Schuppenbedeckung am Schwanz ist nicht ganz so, wie dieselbe von AGASSIZ*) in seiner schematischen Darstellung der Gattung Semionotus angegeben wurde. Die Schuppendecke wird in der untern Hälfte der Schwanzflosse durch eine ziemlich schräg von unten nach oben und hinten verlaufende Linie begrenzt, dann aber bildet die Schuppendecke in der obern Hälfte der Schwanzflosse plötzlich eine weit nach hinten, etwa bis zur Mitte der Länge der ganzen Schwanzflosse vorspringende Spitze. In AGASSIZ's Darstellung, welche übrigens nicht nach *Semionotus Bergeri* AG., sondern nach *Sem. leptocephalus* AG. entworfen zu sein scheint, geht die Schuppenbedeckung in der obern Schwanzhälfte nicht viel weiter nach hinten vor, als in der untern, überhaupt ist darin dieselbe weit symmetrischer. Man kann hierin eine Bestätigung der Regel AGASSIZ's finden, nach welcher die Schwanzbildung der Fische um so symmetrischer wird, je näher die Formation, in welcher sie vorkommen, unserer Zeit steht. Bei den übrigen Arten von Semionotus, die sämmtlich jünger sind als *Sem. Bergeri* und dem Lias angehören, geht die Schuppenbedeckung der obern Schwanzhälfte, so weit man dieses Verhältniss an ihnen kennt, nicht so weit nach hinten hinaus, wie bei *Sem. Bergeri*.

Die Schuppen, welche den Rumpf von *Sem. Bergeri* bedecken, sind rhombischer Gestalt, von ziemlicher Grösse. Vom Anfange der Schwanzflosse bis an den Kiemendeckelapparat sind im Durchschnitt etwa 30 schräge Schuppenreihen vorhanden. Soviel man nach den am besten erhaltenen Exemplaren beurthei-

*) AGASSIZ, Rech. s. l. poiss. foss., Atlas fol. Tome I. Tab. C. Fig. 3.

len kann, variirt diese Zahl sehr wenig; bei grossen wie bei kleinen Exemplaren bleibt sie sich ziemlich gleich.

Die wesentlich rhombische Gestalt der Schuppen erleidet indessen dadurch einigermaassen eine Beeinträchtigung als, während in der untern Körperhälfte die Schuppen allerdings genau rhombisch ebenso hoch wie breit sind, vorn am Körper, namentlich in mittlerer Höhe, die Schuppen höher als breit werden. Die Schuppen decken einander etwas dachziegelförmig. so dass die eine vordere Schuppenreihe mit ihrem hintern Rande über den vordern Rand der nächstfolgenden Schuppenreihe hinübergreift. Seitlich sind die Schuppen in einander gelenkt, jedoch erscheint es, als ob die obern über die nächst unter ihnen folgenden etwas hinüberragten, genau so, wie man dies auch bei lebenden Ganoiden, z. B. Lepidosteus, beobachten kann.

Die Schuppen bestehen da, wo sie noch vollständig erhalten sind, aus einer braunen oder braunschwarzen, sehr zerbrechlichen, untern dickern Schicht und einem ziemlich dicken Ueberzuge von blauem Email, der aber meist abgesprungen ist. Sie sind meist glatt, nur mit wenigen Unebenheiten. Nur die Schuppen dicht hinter dem Kopfe zeichnen sich, namentlich an ihrem Hinterrande, durch starke höckrige Rauhigkeiten aus, welche beiden Schichten der Schuppen gemeinsam sind.

An manchen Stellen des Körpers indessen weichen die Schuppen bedeutend von der oben beschriebenen rhombischen Gestalt ab. So liegen namentlich hinter der untern Hälfte des Operculum und dem Interoperculum zwei grosse Schuppen, ge-

Dicht vor der Afterflosse liegt jederseits am Körper eine grosse Schuppe, welche in ihrer Gestalt ebenfalls von den übrigen abweicht und etwa doppelt so gross ist, wie die benachbarten gewöhnlichen Schuppen. Sie zeigte sich nur an einem Exemplar, und hier theilweise zerbrochen, jedoch konnte ihr Umriss in der schematischen Figur auf Tafel XIII. nach dem im Gestein noch erhaltenen Abdrucke vollständig hergestellt werden. Auch in diesem Verhältniss zeigt sich also eine grosse Analogie des *Sem. Bergeri* mit den lebenden Ganoiden, denn auch bei Lepidosteus finden wir die den After dicht vor der Afterflosse umgebenden Schuppen grösser und von anderer Gestalt, als die gewöhnlichen Schuppen des Rumpfes.

Am abweichendsten jedoch sind die Schuppen gebildet, welche die Mittellinie des Rückens von den Nackenplatten an bis zum Anfang der Rückenflosse bilden. Die Gestalt derselben, die bei Exemplaren von der Grösse der schematischen Abbildung an Zahl etwa 18 sind, ist kreisförmig mit hinterer langausgezogener Spitze. Die Oberfläche derselben ist mit einer feinen Streifung versehen, welche den Umriss des Randes wiederholt. Auf Tafel XIII. Figur 4 findet man eine dieser Schuppen dargestellt.

Ob die Schuppen der Mittellinie des Rückens hinter der Rückenflosse so gebildet sind, wie dies auf Tafel XIII. dargestellt ist, war nicht mit völliger Gewissheit festzustellen, jedoch lässt sich dieses wohl aus Gründen der Analogie annehmen.

Die Mittellinie der Schuppen an der Bauchseite wird wahrscheinlich auch abweichend gebildet sein, indessen liess sich auch dieses des Erhaltungszustandes der Abdrücke wegen nicht mit genügender Sicherheit ermitteln.

Mittellinie. Die Mittellinie verläuft ziemlich gerade in der Mitte der Körperseite von der Mitte des Operculum bis zur Mitte des Schwanzes, da wo die Schuppengrenze die oben beschriebene Einbucht zeigt. Bei einzelnen Exemplaren sieht man zwei Mittellinien dicht übereinander verlaufen, von denen jedoch die eine nur der Abdruck der Mittellinie der andern Seite ist, welcher erscheint, wenn die Exemplare nicht genau senkrecht zur Medianebene des Körpers zusammengedrückt wurden. Die genauere Struktur der Mittellinie zu ermitteln, war mir nicht möglich; sie erscheint als eine stetig fortlaufende Linie.

Die Flossen.

Sämmtliche Flossen, deren Zahl, allgemeine Grössenverhältnisse und gegenseitige Stellung schon oben bei der Beschreibung der Körpergestalt genügend angegeben wurden, sind sehr grobstrahlig und zeigen in Folge dessen im Verhältniss zu ihrer Grösse nur sehr wenige Strahlen. Was die Bildung dieser Strahlen anbetrifft, so ist dieselbe genau wie bei den lebenden Ganoiden. Der erste Strahl jeder Flosse, bei der Schwanzflosse der oberste und unterste, ist der stärkste; nach hinten nimmt ihre Stärke allmälig ab. Alle Strahlen sind nach dem Typus der Strahlen der Weichflosser gebildet; sie bestehen aus lauter einzelnen, kleinen, aneinandergereihten Knochenstückchen. Der an seiner Basis einfache Strahl theilt sich bald in zwei feinere Strahlen, von denen jeder sich wieder theilt, und so fort, bis schliesslich der ganze Strahl sich in lauter feine Fädchen auflösst.

Alle Flossen sind mit grossen, starken Fulcren versehen, welche aus den Schuppen des Körpers hervorgehen. Es sind zwei Reihen solcher Fulcra an der Vorderseite der Flossen vorhanden. Bei Lepidosteus, welcher ebenfalls zwei Reihen von Fulcra zeigt, entstehen diese auf folgende Weise aus den Schuppen. Betrachten wir z. B. die Schwanzflosse, so zeigen die vor derselben zunächst liegenden Schuppen aus der Mittellinie des Rückens ihren Hinterrand in eine Spitze ausgezogen. Diese Spitze erhält einen Einschnitt und wird dadurch zweispitzig. Der vordere fächerartig ausgebildete Theil der Schuppe ver-

10 Strahlen; die Afterflosse hat deren sieben, ebenso viele etwa die Bauchflosse. In der Zeichnung des Fisches auf Tafel XIII. wurden diese Zahlen möglichst inne gehalten.

Die Charaktere der Gattung Semionotus und ihre natürliche Stellung.

Die Gattung Semionotus wurde schon im Jahre 1832 von AGASSIZ*) aufgestellt. Als Typus der Gattung betrachtete er den *Sem. leptocephalus* AG. aus dem Lias von Zell bei Boll. Der Charakter der Gattung war nach ihm damals folgender: „Gestalt von Palaeothrissum (Palaeoniscus später, Aut.). Schuppen stets halb bedeckt von den vorhergehenden Reihen. Rücken- und Afterflosse lang und gross, weit nach hinten reichend. Oberer Lappen der Schwanzflosse mehr entwickelt und länger als der untere, wie bei Palaeothrissum endigend, dessen Stelle er in dieser Formation vertritt." Aber später änderte AGASSIZ in seinen Recherches**) diesen Gattungscharakter bedeutend ab. So verbesserte er namentlich die Gestalt der Schwanzflosse, welche er jetzt sehr richtig als wesentlich verschieden von der Schwanzflosse der Gattung Palaeoniscus beschrieb. In Betreff der Rücken- und Afterflosse giebt er erstere als sehr gross, letztere als klein an; die Schwanzflosse ist nach ihm ausgeschnitten.

Wie aus der obigen Beschreibung von *Sem. Bergeri* zur Genüge hervorgehen möchte, kann man den Charakter der Gattung Semionotus jetzt als wesentlich ergänzt ansehen.

Schon in der obigen Beschreibung ist an mehreren Stellen hervorgehoben, welche bedeutende Aehnlichkeit in den meisten Verhältnissen *Sem. Bergeri* AG. mit AGASSIZ's Gattung Lepidotus zeigt. Leider hatte ich keine ausreichenden Originale von Lepidotus-Arten, so dass ich mich in Betreff der Vergleichung beider Gattungen mit AGASSIZ's Abbildungen und Beschreibungen begnügen musste. Indessen sind einzelne Abbildungen von Lepidotus nach so gut erhaltenen Exemplaren entworfen, dass sie den Mangel an Original-Exemplaren wohl ersetzen können.

Die Backenplatte, welche so charakteristisch zu sein scheint, ist bei Lepidotus ebenso gut vorhanden, wie bei *Sem. Bergeri*,

*) AGASSIZ, Untersuchungen über die fossilen Fische der Liasformation, in LEONHARD und BRONN, Neues Jahrbuch u. s. w. 1832. 8. S. 139, 144.

**) AGASSIZ, Rech. s. l. poiss. foss. Tome II. p. 222.

auch bei Lepidotus bedeckt sie den obern Theil des Praeoperculum (cf. Rech. Atlas T. II. Tabl. 28). Es sind zwei grosse Schuppen, welche den Schultergürtel hinter den Kiemendeckelknochen verdecken, auch bei Lepidotus vorhanden. Es sind bei beiden Fischen zwei Reihen von Fulcren an der Vorderseite der Flossen vorhanden. Die Stellung der Flossen ist dieselbe, die Grösse der Flossen ebenso, namentlich haben beide die verhältnissmässige Grösse der Rückenflosse gemeinsam. Die Anzahl der Strahlen in den Flossen ist sehr ähnlich, auch bei Lepidotus sind sämmtliche Flossen sehr grobstrahlig. Die Zähne im Unterkiefer sind bei beiden genau dieselben. Die Grösse der Schuppen im Verhältniss zur Grösse des ganzen Körpers ist bei beiden Thieren dieselbe. Sowohl bei Lepidotus wie bei *Sem. Bergeri* sind die Schuppen im vordern Theil des Körpers, dicht hinter dem Kopfe, höher als lang, rhomboidal, während sie nach hinten zu, namentlich in der Schwanzgegend, genau rhombisch, ja theilweise selbst niedriger als lang werden.

Indessen bleiben doch trotz dieser grossen Analogie zwischen beiden Gattungen, welche selbst bis auf die grosse Afterschuppe dicht vor der Afterflosse verfolgt werden konnte, noch wesentliche Charaktere übrig, welche beide Gattungen getrennt halten, wenigstens soweit unsere Kenntniss derselben bis jetzt reicht.

Die Schwanzflosse ist bei Lepidotus ausgeschnitten. Nach den mir vorliegenden Exemplaren, von denen einzelne die Schwanzflosse vollständig erhalten zeigen, ist dieses bei *Sem. Bergeri* nicht der Fall. Zwar geht die Schuppenbedeckung wie bei Le-

als wesentlichen Unterschied beider Gattungen gelten lassen müssen.

Ein anderer wohl minder charakteristischer Unterschied liegt noch darin, dass bei Lepidotus zwischen Infraorbitalplatten und Unterkiefer noch eine Anzahl kleiner Hautknochen *) liegt, welche ich bei *Sem. Bergeri* nicht nachweisen konnte.

Agassiz **) stellte die Gattung Semionotus zu seinen Lepidoidei, und zwar zur Abtheilung der Homocerken, welche nach neuern Untersuchungen durch keine wesentliche Unterschiede von den Heterocerken, wie dies Agassiz annahm, getrennt sind.

In dem Systeme von Grey Egerton ***), welches wesentlich mit dem von Johannes Müller aufgestellten übereinstimmt, würde Semionotus ebenfalls zur Familie der Lepidoidei unter den Ganoidei oder Ganiolepidoti gehören.

Nach Pictet's †) Eintheilung gehört unsere Gattung zur Familie der Lepidosteiden unter der Ordnung der rhombiferen Ganoïden.

R. Owen ††) endlich stellt Semionotus zu der Familie der Dapediden in seiner Abtheilung der Lepidoganoidei.

Zur Gattung Semionotus sind ziemlich zahlreiche Arten gerechnet worden, theils von Agassiz †††) selbst, theils von Grey Egerton ††††). Ich lasse hier eine Uebersicht der bis jetzt aufgestellten Arten nebst ihren Fundorten folgen. Ob nicht unter ihnen, namentlich bei Arten, welche von demselben Fundorte stammen, Altersunterschiede für specifisch angesehen worden sind, muss ich unentschieden lassen, da mir keine Originale der Arten vorlagen, und die Abbildungen, welche Agassiz giebt, meist nach zu unvollständig erhaltenen Exemplaren entworfen sind, als dass man wagen dürfte, nach ihnen über die Selbstständigkeit der Arten und ihre Zugehörigkeit zum Genus Semionotus ein entscheidendes Urtheil zu fällen.

---

*) Vergleiche Rech. Atlas T. II. Tabl. 28.

**) Agassiz, Rech. s. l. poiss. foss. 4. T. II. prem. part. p. 297 – 298.

***) Morris, Catalogue of Brit. foss. Sec. ed. 1854, 314—315.

†) Pictet, Traité de Paléontologie. Sec. édit. Paris, 1854. Tome II. 130 u. s. w. In Betreff der beiden letzten Citate siehe auch Bronn, Lethaea geogn. 3. Aufl. 1851—56. Bd. I. p. 687 ff. und 723 ff.

††) R. Owen, Palaeontology or a Syst. Summ. of Ext. An. and their geol. Relations. Sec. ed. Edinb. 1861.

†††) Agassiz, Rech, T. II. prem. part. 222. u. s. w.

††††) cf. S. 321. Anm. 1.

Ordnung. Ganoïdei Ag.

Gruppe. Lepidoganoïdei Ow.

Familie. Dapedoïdei Ow.

Gattung. Semionotus Ag.

Diagnose. Fische von gedrungenem Körper; eine Rückenflosse, sehr gross, von der Mitte des Rückens weit nach hinten reichend; Brust-, Bauch- und Afterflosse klein, letztere mitten unter der Rückenflosse; Schwanzflosse gross, Schuppenbedeckung oben weiter nach hinten vorrückend als unten; alle Flossen grobstrahlig, mit zwei Reihen von Fulcra; auf dem Rücken eine mittlere Reihe von Schuppen mit hinterer ausgezogener Spitze; zwei grosse Schuppen hinter dem Operculum und Interoperculum; eine grosse Backenplatte, welche den obern Theil des Praeoperculum verdeckt; Zähne spitz, kegelförmig.

Arten.

1. *Sem. Bergeri* Ag. Oberer Keupersandstein von Coburg.
   Palaeoniscum arenaceum Berg. (Verst. d. Cob. Gegend 1832).
   Sem. Spixii Ag. (Poiss. foss. II. 1. 8).
   Sem. esox Berg. (Leonh. und Bronn, Jahrb. 1843. 86).
2. *Sem. leptocephalus* Ag. Lias von Zell bei Boll. (Jahrbuch 1832. 145. Poiss. foss. II. 1. 7. 222. Tab. 26, fig. 1).
3. *Sem. latus* Ag. Fundort? (Jahrbuch 1834. 880. Poiss. foss.



nat. History, vol. XIII. 1844. S. 151 und AG. Rech. s. l. poiss. foss. T. II. Part. I. 305.)

8. *Sem. pustulifer* EGERTON. Lias, Castellamare, mit der vorigen Art. (cf. loc. cit. sub 7.)

9. *Sem. minutus* EGERTON. Lias, Castellamare, mit vorigen beiden Arten zusammen. (cf. loc. cit. sub 7.)

10. *Sem. curtulus* COSTA. Giffoni bei Neapel. (PICTET Traité de Paléont. 2 édit. Tome II. 164.)

Aus vorhergehendem Verzeichniss ergiebt sich für die geologische Verbreitung der Gattung Semionotus, dass bei weitem die grösste Anzahl der Arten, acht von zehn überhaupt bekannten, dem Lias oder doch dem Jura angehören. *Sem. Bergeri* ist von den Arten, deren Fundort und Alter bekannt ist, die älteste. Er kommt im Sandstein von Coburg vor, welcher dem obern Keuper angehört. AGASSIZ glaubte aus den Charakteren der Art schliessen zu können, dass der Coburger Sandstein dem Lias angehöre. In der Beschreibung von *Sem. Bergeri* führt er diesen als aus dem Quadersandstein von Coburg stammend an. Durch dieses Wort veranlasst, hat sich ein merkwürdiger Irrthum in die englische Litteratur eingeschlichen. GREY EGERTON *) macht aus dem Quadersandstein bei AGASSIZ, indem er denselben für der Kreide angehörig hielt, Grünsand, und R. OWEN hat diesen Irrthum in seine Paläontologie **) aufgenommen, indem er die Gattung Semionotus als vom Lias bis zur Kreide (*Sem. Bergeri*) reichend angiebt. Auch PICTET ***) giebt *Sem. Bergeri* von Coburg als der Kreide angehörig an. Im Uebrigen vergleiche man über das Vorkommen von *Sem. Bergeri* die oben erwähnten Abhandlungen von v. SCHAUROTH und BORNEMANN. Ganz kürzlich noch hat GÜMBEL †) Reste von *Sem. Bergeri* in seinen Plattenkalken in der Nähe von Garmisch in den bayerischen Alpen nachgewiesen.

*) GREY EGERTON, on some new Ganoid fishes, in Ann. and Mag. of Nat. History XIII. 1844. 151.

**) R. OWEN, Palaeontology or a Systematic Summary of Extinct Animals and their Geological Relations. Sec. ed. Edinburgh, 1861. p. 166.

***) PICTET, Traité de Paléontologie 2 édit. Paris, 1854. Tome II. pag. 163—64.

†) Neues Jahrbuch für Mineralogie 1864. S. 49.

II. Dictyopyge socialis Berg. sp.

Semionotus socialis Berg, Leonhard u. Bronn, N. Jahrbuch, 1843. 86.

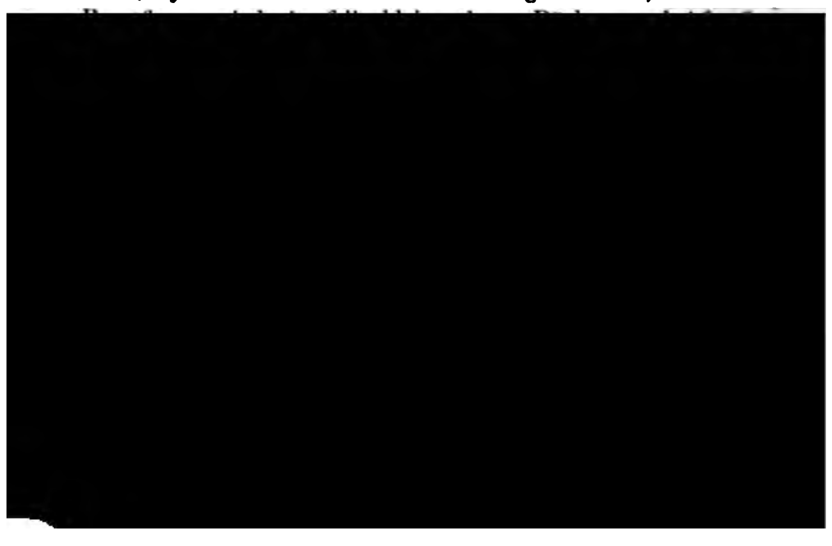
Allgemeine Körperform.

Die äussere Körpergestalt der zweiten Fischspecies, welche sich ausser *Sem. Bergeri* im Coburger obern Keupersandstein findet, ist sehr schlank. Ihre grösste Höhe, welche dicht vor den Bauchflossen in der vordern Körperhälfte liegt, erreicht etwa $\frac{2}{9}$ der ganzen Körperlänge mit Einschluss der Schwanzflosse.

Die Rückenlinie des Körpers ist fast ganz flach, die Mitte des Rückens liegt nur wenig höher als die Schnautzenspitze und die obere Insertion der Schwanzflosse. Die Unterseite oder Bauchseite des Körpers dagegen ist stark bauchig, die Mitte der Bauchlinie liegt weit tiefer als Schnautzenspitze und unterer Anfang der Schwanzflosse.

Was das Verhältniss der Körperhöhe zu dessen Länge anbetrifft, so gelten in Bezug auf die Zeichnung auf Tafel XIII. Fig. 2 dieselben Bemerkungen, welche ich schon oben bei Gelegenheit der Beschreibung der allgemeinen Körperform von *Sem. Bergeri* angeführt habe. Doch ist natürlich *Dictyopyge socialis* im Leben von weit mehr rundlichem Querschnitt gewesen als der flache *Sem. Bergeri*.

Von Flossen sind ebenso viele vorhanden, wie bei *Sem. Bergeri*, Brustflossen, Bauchflossen, Schwanzflosse und je eine Rücken- und Afterflosse. Die Schwanzflosse ist verhältnissmässig klein, symmetrisch am Hinterrande ausgeschnitten; Bauch- und



lang. Jedoch ist der Schädel bei *Dict. socialis* bei weitem nicht so gut erhalten, wie wir dieses bei *Sem. Bergeri* sahen. Ueberhaupt scheinen die festen Theile bei *Dict. socialis* weit zarter gewesen zu sein, als bei *Sem. Bergeri*, denn man findet bei ersterem nur den Abdruck des Thieres als eine äusserst dünne Haut von brauner Farbe im Gestein, während doch bei *Sem. Bergeri* Schuppen, Flossen u. s. w. als solche körperlich erhalten sind.

Ich lasse hier eine kurze Beschreibung der wenigen Knochen, die an einzelnen Exemplaren so weit erhalten waren, dass man wenigstens annähernd ihre Begrenzung bestimmen konnte, folgen.

Das *os frontale* ist nahezu ebenso gebildet wie bei *Sem. Bergeri*. Dasselbe ist hinten am breitesten und verschmälert sich nach vorn allmälig. Da, wo die Augen liegen, machen diese eine seitliche Einbucht in das Stirnbein, so dass dasselbe sowohl vor wie hinter dem Auge einen kurzen, stumpfen seitlichen Fortsatz bildet. Die Naht, welche die beiden Stirnbeine in der Mitte der Schädeldecke verbindet, scheint gerade zu sein und nicht solche wellenförmige Biegungen zu machen, wie wir dieses bei *Sem. Bergeri* sahen. Nach hinten sind die *ossa frontalia* in gerader Linie begrenzt.

Dicht hinter ihnen unterscheidet man an demselben Exemplare, dem die Begrenzung der Stirnbeine entnommen wurde, die *ossa parietalia*. Sie erreichen nur etwas über den dritten Theil der Länge der Stirnbeine, ihre Breite beträgt genau soviel, wie die der *ossa frontalia* an ihrem Hinterende. Ihre Gestalt ist eine oblonge, der wenig grössere Durchmesser liegt in der Längsrichtung des Kopfes. Die Naht, welche sie in der Mittellinie des Schädels verbindet, ist ebenfalls gerade, wie die der Stirnbeine.

Hinter den *ossa parietalia* stehen wahrscheinlich noch einige Hautknochen, welche den bei *Sem. Bergeri* beschriebenen Nackenplatten entsprechen würden, jedoch war deren Zahl und Begrenzung nicht zu unterscheiden.

Um das Auge herum, welches etwa in der Mitte der Schädellänge, etwas weiter nach vorn, liegt, scheint ebenfalls wie bei *Sem. Bergeri* ein Kranz von Knochen gelegen zu haben.

Das Operculum ist ziemlich ähnlich gestaltet wie bei *Sem. Bergeri*. Unter- und Oberrand sind gerade und convergiren

nach vorn; der Hinterrand ist convex, der Vorderrand concav; die vordere untere Ecke ist nach vorn etwas verlängert.

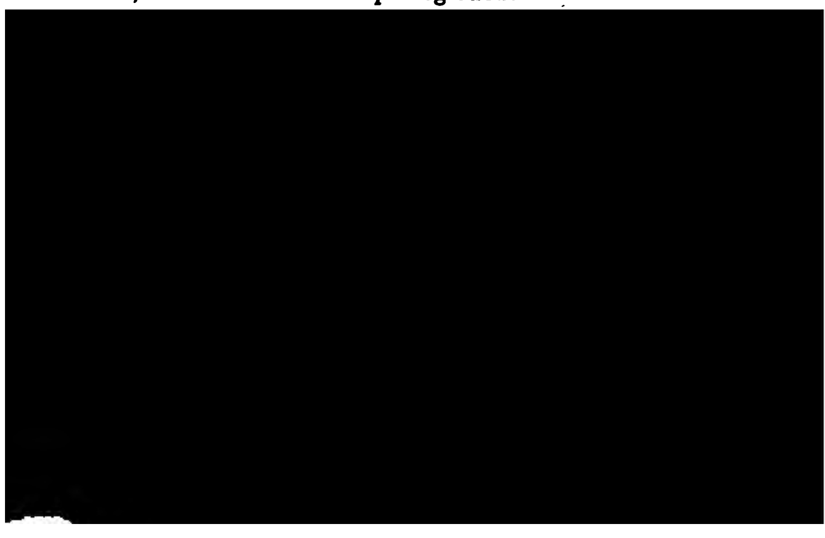
Unter dem Operculum liegt ein langer, schmaler Knochen, das Interoperculum. Der Unterkiefer, welcher von allen Kieferknochen allein zu beobachten war, zeigte an einem Exemplare, welches von unten her zusammengedrückt war, so dass daran beide Unterkiefer nebst dem zwischenliegenden Raume zu sehen waren, eine langgestreckte, dreiseitige, von hinten nach vorn sich allmälig verschmälernde Gestalt. Zwischen beiden Unterkieferästen war der Abdruck eines von vorn nach hinten sich verbreiternden langen Hautknochens zu sehen, welcher dem Schlundknochen bei Lepidosteus und Amia entsprechen würde. Dieses ist wohl das einzige, was sich nach dem vorliegenden Material über die erhaltenen Theile des Kopfes bei *Dict. socialis* sagen lässt.

Auch von der Bildung der Zähne war an den Abdrücken nichts zu sehen.

Rumpf.

Die Gestalt des Rumpfes ist schon oben angegeben worden.

Was die Begrenzung der Schuppendecke am Schwanz gegen die Schwanzflosse hin betrifft, so geht dieselbe in der obern Hälfte der Schwanzflosse bedeutend weiter nach hinten als in der untern, etwa bis zur Hälfte der Schwanzflossenlänge. Jedoch ist der obere Vorsprung nicht, wie bei *Sem. Bergeri*, in eine Spitze ausgezogen, welche sich an den obersten Strahl der Flosse anlehnt, sondern hinten stumpf abgerundet.



Seite des Körpers von denen, welche die Bauchseite des Körpers bedecken. Bei *Sem. Bergeri* waren die Schuppen oben wie unten gleich, bei *Dict. socialis* dagegen sind die Schuppen an der Bauchseite sehr niedrig, während sie dieselbe Länge wie die Schuppen der obern Körperseite beibehalten, auf welche letztere allein die obige Beschreibung passt. Hierdurch wird es auch namentlich veranlasst, dass in einer schrägen Reihe bei *Dict. socialis* weit mehr Schuppen stehen als bei *Sem. Bergeri*, obgleich doch die ganze Länge der Schuppenreihe bei gleichgrossen Exemplaren von *Sem. Bergeri* wegen der weit grössern Höhe des Rumpfes bedeutender ist als bei *Dict. socialis*. Bei gleichgrossen Exemplaren kommen in der Mitte des Rumpfes bei ersterm etwa 20 bis 22 Schuppen, wo bei *Dict. socialis* etwa 30 und mehr vorhanden sind.

Wegen des schlechtern Erhaltungszustandes konnte nicht ausgemacht werden, wie die Schuppen miteinander articuliren, und ob sie sich ziegelförmig decken, jedoch scheint mir letzteres, so weit ich ein Urtheil darüber abgeben kann, nicht der Fall zu sein.

Ob die Mittelreihen des Rückens und des Bauches abweichend gebildet seien, wie wir dieses bei Semionotus sahen, war ich ebenfalls nicht im Stande zu ermitteln.

Der Verlauf der Mittellinie unbekannt.

Flossen.

In der Flossenbildung liegen bei *Dict. socialis* wesentliche Charaktere. Alle Flossen haben eine geringe Grösse und grosse Feinheit der Flossenstrahlen miteinander gemein. Die einzelnen Strahlen, welche, ebenso wie dies von *Sem. Bergeri* beschrieben wurde, nach dem Typus der Flossenstrahlen bei den Weichflossern gebildet sind, kann man kaum mit blossem Auge unterscheiden. Auf die Schwanzflosse z. B. kommen 40 bis 50 feine Strahlen.

Alle Flossen sind hier, wie bei *Sem. Bergeri* an ihrer Vorderseite, die Schwanzflosse oben und unten, mit Fulcren versehen, indessen sind dieselben hier sehr fein und zahlreich. Ob nur eine oder zwei Reihen von Fulcren vorhanden seien, war nicht festzustellen.

Die Schwanzflosse zeigt hinten einen vollkommen symmetrischen ziemlich tiefen Einschnitt, welcher $\frac{1}{4}$ ihrer ganzen Länge erreicht.

Rücken- und Afterflosse, an Grösse der Schwanzflosse

zunächst stehend, sind ziemlich gleich gross und einander genau gegenüber, sehr weit nach hinten gerückt, im letzten Drittel der ganzen Länge des Fisches.

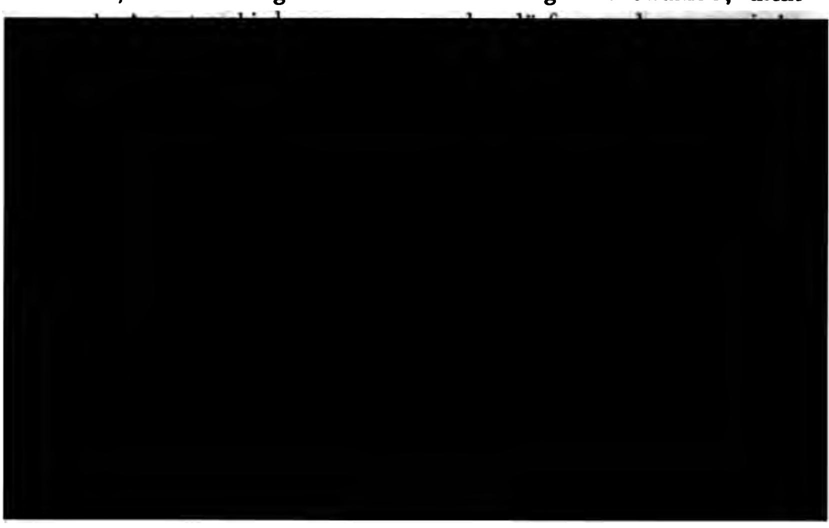
Die Brustflossen stehen am Hinterende des Körpers, sie sind etwas kleiner als die Rückenflosse.

Die Bauchflossen, am kleinsten von allen, stehen in der Mitte zwischen Brustflossen und Afterflosse, den erstern etwas näher grückt.

Die systematische Stellung von *Dictyopyge socialis* BERG. sp.

Dass der als *Semionotus socialis* von BERGER im Jahrbuch von 1848 publicirte Fisch nicht zur Gattung Semionotus gehören könne, dürfte nicht schwer nachzuweisen sein. Schon die Charaktere, welche BERGER selbst von demselben angiebt, würden genügt haben, den Fisch als eine von Semionotus gänzlich verschiedene Gattung erkennen zu lassen. BERGER charakterisirt die Art als von schlanker Gestalt mit feinen Flossenstrahlen. Semionotus ist aber durch eine gedrungene Gestalt ausgezeichnet. Was den Unterschied der Flossenstrahlen anbetrifft, so ist derselbe sehr bedeutend. Bei *Sem. Bergeri* z. B. hat die grosse breite Schwanzflosse nur etwa 16 bis 17 grosse grobe Strahlen. Bei Exemplaren von *Dict. socialis* dagegen kommen auf den weit schmalern Schwanz mindestens 40 feine Strahlen.

AGASSIZ*) erwähnt schon, dass die Zahl der Flossenstrahlen, also der Gegensatz von feinen und groben Strahlen, nicht



kaum 30 Schuppenreihen, bei *Dict. socialis* mindestens 40; bei letzterm sind die Schuppen am Bauche sehr niedrig im Vergleich zu ihrer Länge, bei Semionotus bleiben sich die Schuppen in diesem Verhältniss am ganzen Körper ziemlich gleich.

Auffallende Unterschiede liegen dann noch in der Schwanz- und Rückenflosse. Bei Semionotus sahen wir die Schwanzflosse hinten schwach abgerundet, bei *Dict. socialis* ist dieselbe tief und vollkommen symmetrisch ausgeschnitten, verhältnissmässig auch weit kleiner. Die Rückenflosse bei *Dict. socialis* steht der Afterflosse an Grösse gleich und ihre Insertionen einander gegenüber. Bei Semionotus dagegen ist die Rückenflosse mehrere Male grösser als die Afterflosse und letztere beginnt erst unterhalb der Mitte der Rückenflosse.

Schwieriger war es zu unterscheiden, ob *Dict. socialis* eine eigne neue Gattung bilde oder zu einer schon publicirten zu rechnen sei.

J. H. Redfield *) beschrieb im Jahre 1836 eine neue Gattung fossiler Fische von Middletown in Connecticut unter dem Namen Catopterus, welcher schon von Agassiz an die von Valenciennes und Pentland Dipterus genannte Gattung vergeben, aber zurückgezogen war, da sich die Identität beider Gattungen herausgestellt hatte. Zu dieser Gattung rechnete W. C. Redfield ausser *C. gracilis* J. H. Redf., welcher zur Aufstellung der Gattung Veranlassung gegeben hatte, noch drei Arten, *C. anguilliformis* W. C. Redf. **), *parvulus* W. C. Redf. ***) und *macropterus* W. C. Redf. Die letztere Art., *C. macropterus*, wurde später von Egerton †) als eigne Gattung aufgeführt unter dem Namen Dictyopyge und abgebildet. Eine Copie dieser Abbildungen findet man auch bei E. Emmons. ††)

Ein Blick auf Egerton's Abbildungen und die von uns auf Tafel XIII. Fig. 2 gegebene schematische Figur wird es rechtfertigen,

---

*) Fossil Fishes of Connecticut and Massachuset with a notice of an undescribed genus by John Howard Redfield in Annals of the Lyceum of nat. hist. of New York Vol. IV. 35–40. t. 1.

**) Silliman's Amer. Journ. of Sc. and Arts. Vol. 41. 1841. 27, 28.

***) loc. cit. sub 1.

†) Quart. Journ. geol. soc. III. 275.

††) Ebenezer Emmons, Geological Report on the Midland Counties of North Carolina. Raleigh and New York, 1856. 8. Atlas Tabl. 9. fig. 1, 2.

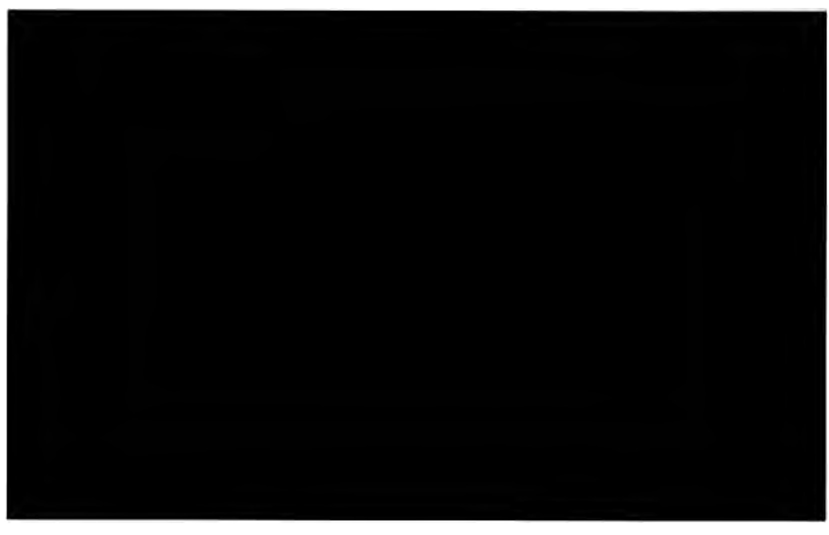
wenn wir die oben beschriebene Art zu Dictyopyge Egerton stellen. Beide Fische haben einen flachen Rücken, einen stark gewölbten Bauch; bei beiden sind die Schuppen der Bauchseite sehr niedrig, während die weiter oben liegenden von rhombischer Gestalt sind. Die Stellung der Flossen, die Feinheit der Flossenstrahlen, die Gestalt der Schwanzflosse, die Begrenzung der Schuppenbedeckung am Schwanz, alle Charaktere, welche als für unsern oben beschriebenen Fisch wesentlich erkannt wurden, kommen auch der Gattung Dictyopyge zu. Ich nehme daher keinen Anstand, unsern Fisch als eine von *Dict. macropterus* W. C. Redf. sp. verschiedene Ast zur Gattung Dictyopyge Egerton zu stellen.

Das Schema, welches wir so für die Gattung Dictyopyge und ihre Arten erhalten, würde demnach folgendes sein.

Gattung Dictyopyge Grey Egerton.

Diagnose. Körper schlank, Rückenseite flach, Bauch gewölbt. Schuppen von mittlerer Grösse, rhombisch, am Rande sehr niedrig im Vergleich zu ihrer Länge. Flossen klein mit zahlreichen feinen Strahlen, Fulcra an ihrer Vorderseite. Schwanzflosse symmetrisch ausgeschnitten; in den obern Lappen derselben ragt ein tiefer abgerundeter Sinus kleiner Schuppen hinein. Bauchflossen klein, in der Mitte des Bauches. Rücken- und Afterflosse ziemlich weit nach hinten gerückt, einander gegenüber, von ziemlich gleicher Grösse.


Arten.



Was die Stellung der Gattung Dictyopyge im System anbetrifft, so gehört sie höchst wahrscheinlich zu den Lepidoiden, wenn auch ihre Zahnbildung noch nicht beobachtet wurde.

Ihre nächsten Verwandten möchten wohl in der Gattung Pholidophorus AGASSIZ zu suchen sein. Sie hat mit derselben die schlanke Gestalt gemein, die symmetrisch ausgeschnittene Schwanzflosse, die allgemeinen Grössenverhältnisse der Flossen zum Körper und unter einander. Dictyopyge ist jedoch nicht identisch mit Pholidophorus, sondern unterscheidet sich von dieser Gattung noch durch sehr wesentliche Charaktere.

Bei Pholidophorus sind Rücken- und Bauchseite ziemlich gleich gewölbt, während bei Dictyopyge der Bauch weit stärker gewölbt ist als die fast gerade Rückenseite. Die Grenze der Schuppenbedeckung gegen die Schwanzflosse hin ist bei beiden Gattungen verschieden. Während sie bei Pholidophorus nur sehr wenig schräg nach oben und hinten verläuft, erstreckt sich bei Dictyopyge in den obern Schwanzlappen ein tiefer Sinus von Schuppen hinein.

Hauptunterschiede liegen dann noch in der Stellung der Flossen und in der Feinheit der Flossenstrahlen. In letzterer Beziehung unterscheidet sich Dictyopyge aus demselben Grunde von Pholidophorus, wie von Semionotus, da beide letztere Gattungen weit gröbere Flossenstrahlen besitzen als Dictyopyge.

Die Stellung der Rückenflosse bei Pholidophorus und Dictyopyge ist ferner sehr verschieden. Während bei ersterer die Rückenflosse etwa die Mitte des Rückens einnimmt, so steht sie bei letzterer weit nach hinten gerückt, der Afterflosse gegenüber.

Nach Obigem wäre also Dictyopyge zu den Lepidoiden als besondere Gattung neben Pholidophorus zu stellen.

Was die geologische Verbreitung der Gattung anbetrifft, so ergiebt sich aus obigem Verzeichniss der Arten, dass die eine Species, *Dict. socialis*, dem obern Keupersandstein angehört, während die andere Art, *Dict. macropterus*, in den Richmond coal fields in Virginien vorkommt, von denen noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen wurde, ob sie zu der Jura- oder Trias-Formation zu rechnen sind.*) Vielleicht spricht das Vorkommen von Dictyopyge bei Coburg im Keuper für letzteres.

---

*) Vergl. BRONN Lethaea, III. Aufl. Bd. I. S. 774.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XIII.

Figur 1.

Schematische Darstellung von *Semionotus Bergeri* Ag.

Figur 2.

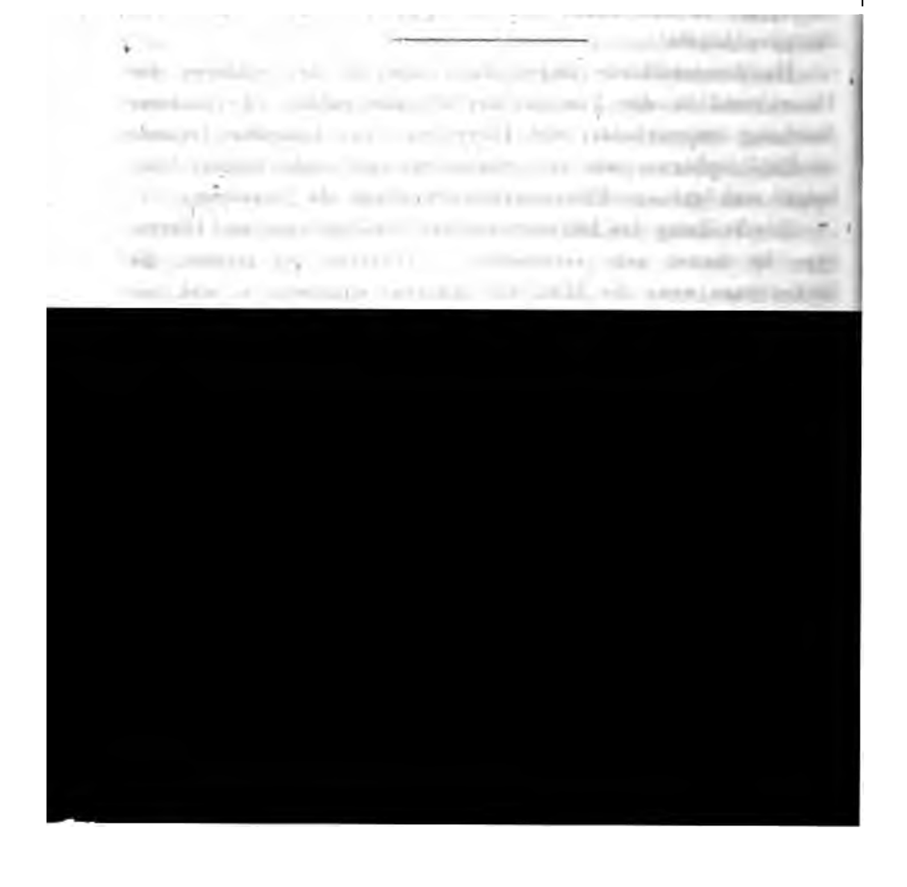
Schematische Darstellung von *Dictyopyge socialis* Berg. sp. Die Kopfknochen, so weit möglich, restaurirt.

Figur 3.

Ansicht der Schädeldeckknochen von *Semionotus Bergeri* Ag. von oben.

Figur 4.

Schuppe der Mittelreihe des Rückens von *Semionotus Bergeri* Ag.



7. Reisebericht aus Californien.

Von FERD. Freiherrn VON RICHTHOFEN.

(Datirt Los Angelos den 22. December 1863, an Se. Excellenz den Minister für Handel und Gewerbe, Grafen ITZENPLITZ.)

Die Zeit seit der völligen Wiederherstellung meiner Gesundheit habe ich fast fortdauernd auf grösseren Ausflügen zugebracht. Der erste derselben, welchen ich im August d. J. unternahm, war nach den Gegenden nördlich von San Francisco gerichtet; der zweite, welcher die Monate September, October und einen Theil des November in Anspruch nahm, hatte einige erst in diesem Jahr zugänglich gemachte Gebiete des Plateaus zwischen der Sierra Nevada und dem Felsengebirge zum Ziel.

Auf dem ersteren Ausflug suchte ich mich mit dem geognostischen Charakter der Küstenketten (Coast range) bekannt zu machen. Das Interesse derselben ist fast ausschliesslich geologisch. Mit Ausnahme der Quecksilberbergwerke von Neu-Almadén, Neu-Idria, Guadalupe und Enriquita, welche ich noch in diesem Winter genauer zu untersuchen gedenke, sind dieselben für den Bergbau die unergiebigste Gebirgsgegend dieser Länder. Gold wurde in ihnen zwar an vielen Orten gefunden, meist als Waschgold in Anschwemmungen, zum Theil in Gesellschaft mit Platina und Osmium-Iridium; aber die Sedimente erwiesen sich so arm, dass sie bei der jetzigen Höhe des Tagelohns noch nicht ausgebeutet werden können. Silbererze sind in neuerer Zeit an vielen Orten nachgewiesen worden; aber obgleich die Bedingungen für Verhüttung und Transport ausserordentlich günstig sind, hat sich doch noch keine der Lagestätten als abbauwürdig erwiesen. Günstiger sind die Aussichten für den Kupferbergbau. Man hat die Erze dieses Metalls an vielen Orten gefunden und an manchen derselben Versuchsarbeiten eingeleitet. Es scheint, dass die Lagerstätten den Nachtheil grosser Unregelmässigkeit haben; aber einzelne scheinen doch reich genug zu sein um mit Vortheil ab-

gebaut werden zu können. In einer Gegend, bei Crescent-city an der Grenze von Oregon, wo Kupfererze im Serpentin auftreten, hat man schon befriedigende Erfolge gehabt. Von entschiedener Wichtigkeit bei dem hohen Preise der importirten Steinkohlen, sind zahlreiche Lager von Braunkohle, theils der Kreide-, theils der Tertiär-Formation angehörig.

Die Küstenketten sind parallele Gebirgszüge von geringer Höhe, welche gleiche Richtung mit der Küste haben und sich durch ihren malerischen landschaftlichen Charakter auszeichnen. Obgleich der höchste der gemessenen Gipfel nur ungefähr 4500 Fuss hoch ist, haben doch die Küstenketten mehr wilde Natur aufzuweisen als im Allgemeinen die Sierra Nevada. Einen schönen Contrast bilden die Thäler; sie sind lieblich, fruchtbar und in reicher Cultur. In einigen von ihnen, besonders bei Napa und Sonoma und im Süden bei Los Angelos, wird bedeutender Weinbau getrieben, ein Industriezweig, dem in Californien eine Zukunft bevorsteht. Aus dem fruchtbaren Gelände steigen die Gebirge mit steilen Gehängen auf. Sie sind von wilden Schluchten durchrissen und meist mit undurchdringlichem Strauchwerk bedeckt. Mit Ausnahme der Thäler ist daher die Bevölkerung äusserst gering.

Der innere Bau der Küstenketten hat so viele Eigenthümlichkeiten, dass er für Generationen hinaus ein stets neues Feld für geologische Studien bilden wird. Man kennt in ihnen noch keine Formation mit Sicherheit, welche im Alter zwischen der aus Granit und krystallinischen Schiefern bestehenden Grundlage

Auf dem zweiten, grösseren Ausflug besuchte ich zunächst gründlicher als früher die Silberminen von Washoe, insbesondere den Cornstock-Gangzug, auf welchem die Gruben Ophir, Gould and Curry, Savage, Potosi, Goldhill, Yellow Jacket und mehrere andere liegen, die theils schon einen Weltruf haben, theils noch erlangen werden. Erst diesmal kam ich zu einiger Klarheit über die schwierig zu verstehenden geognostischen Verhältnisse. Die Produktion von edlen Metallen auf dem Cornstock-Gangzug hat seit meinem ersten Besuch im Herbst 1862 bedeutend zugenommen. Mit Ausnahme des nördlichen Theils veredelt sich allenthalben der Hauptgang nach der Teufe. Der Goldgehalt nimmt zwar ab, aber der Gesammtwerth des Erzes steigt. Die Gould and Curry-Mine, welche damals erst anfing Dividenden zu zahlen, hat seit mehr als einem halben Jahr eine monatliche Dividende von 150 Dollars für den laufenden Fuss ergeben. Die Gesellschaft besitzt 1200 Fuss auf der Länge des Ganges, hatte daher einen monatlichen Nettogewinn von 180000 Dollars; dies blieb nach Abzug der Kosten für den Minenbetrieb, für die fürstlichen Gehalte der Beamten und für den Bau ausgedehnter Hüttenwerke, für welche schon mehr als eine Million verausgabt worden sein soll. Der Werth der monatlichen Bruttoproduktion dieses Einen Werks ist jetzt 300000 Dollars und es scheint, dass er weiterhin steigen wird. Der Preis der Actien, welcher im Herbst 1861 noch 2000 Dollars für den laufenden Fuss auf der Länge des Ganges betrug, ist im Juni d. J. auf 6500 Dollars gestiegen, seitdem aber auf 4500 Dollars herabgegangen, da man sich durch anderweitige Erfahrungen überzeugt hat, dass man bei der gewöhnlichen Höhe des Zinsfusses in San Francisco von 1 bis 2 pCt. per Monat wenigstens 3 pCt. von dem unsicheren Minenbesitz erhalten müsse. Die meisten anderen Gesellschaften zahlen noch keine Dividende, da der bedeutende Ertrag auf die Kosten der endlosen Processe, Errichtung von Hüttenwerken, Aufsetzen von Maschinen, Anlegung von Erbstollen u. s. w. aufgeht. Dies hat natürlich auf die Gesammtproduktion wenig Einfluss. Im Jahr 1862 betrug dieselbe in Washoe ungefähr 6 Millionen Dollars, in diesem Jahr (1863) wird sie wahrscheinlich auf 12 Millionen steigen, In jedem der beiden Jahre ist ungefähr 1 Million für den Goldwerth in den Barren zu berechnen, der Rest ist Silber. Eine bedeutende Er-

höhung des Betrages steht im Jahr 1864 bevor, besonders durch den Betrieb der Minen auf dem südlichen Theil des Cornstock-Gangzuges, die bis vor Kurzem vernachlässigt wurden.

Von Washoe aus besuchte ich einige neu eröffnete Minendistrikte am Ostfuss der Sierra Nevada, welche aber weniger durch ihre Metallproduktion als durch ihre geologischen Verhältnisse Interesse bieten.

Längere Zeit verwendete ich auf eine Gegend, welche 40 deutsche Meilen östlich von Washoe, mitten auf dem Wüstenplateau liegt, das die Amerikaner mit dem Namen des „Great Basin" bezeichnen. Schon im vorigen Jahr war ich bis dorthin vorgedrungen. Damals war nur Ein Gebirgszug zugänglich, das westliche Humboldtgebirge, wohin die Entdeckung einiger Erzlagerstätten eine Anzahl von Ansiedlern gelockt hatte. Man ist in jenen Gegenden ganz auf den Besuch der Minendistrikte beschränkt, da das Reisen ausserhalb derselben wegen der Unbekanntschaft mit den wasser- und graslosen Gegenden, sowie wegen der feindlichen Indianer nur in Gesellschaft geschehen kann. Erst wenn die „Prospecter", wie man hier die Aufsucher von neuen Erzgegenden nennt, einen Fund gemacht haben und dieser einige Ansiedler herbeigezogen hat, kann man mit diesen weiter vordringen. Seit vorigem Jahr ist die Gegend des Humboldtgebirges in weitem Umkreis erforscht und durch kleine Niederlassungen zugänglich gemacht worden. Eine grosse Zahl neuer Minendistrikte, meist von zweifelhaftem Werth, hat sich gebildet; es sind durch die Bedürfnisse ihrer Bevölkerung, nie durch Kunst, Strassen entstanden; die Indianer, welche man noch vor Kurzem

isten verspricht, so will ich etwas ausführlicher auf die Umände eingehen, unter denen er entstanden ist. Keine andere linengegend giebt ein so vollendetes Bild von den merkwürdien Verhältnissen, unter denen in den neuen Silberländern Ortshaften ins Dasein gerufen werden, von der wilden, unbesonneen Ueberstürzung ihrer jugendlichen Bevölkerung und von der ockerheit des Fundaments, auf das man hier die grössten Speulationen gründet.

Der Reese River ist ein kleiner Fluss im Nevada-Territoium, der in einem Wüstenthal von Norden nach Süden fliesst nd im Sand verläuft. Westlich ist vulkanisches Gebirge, östlich in meridionaler Gebirgszug, der aus Gesteinen sehr alter Forationen besteht, die von Granit durchbrochen werden. In diem sind die Reese-River-Minen. Man fand die ersten Erzgänge n Herbst 1862 in einer Schlucht im Granit. Noch im April 863 beachtete man wenig die neue Gegend, da sie weit abgegen, als vollständige Wüste bekannt und nur von Indianern ewohnt war. Es lebten damals nur einige wenige Leute in elten bei den Minen. Da erst kamen Erze von ausserordentchem Reichthum nach San Francisco und es begann eine Aufgung für den neuen Distrikt wie sie nicht einmal für Washoe mals geherrscht hatte. Als ich im October hinkam, fand ich der genannten Schlucht zwei Städte, Austin und Clifton, mit enigstens 500 Häusern aus Segeltuch, ungebrannten Ziegeln, olz, die letztgebauten aus Granit, sechs bis acht andere Ortshaften in der Umgegend, dazu eine Bevölkerung von 5000 bis 000 Menschen, die alle in sechs Monaten hingekommen waren. s gab zahlreiche wohlausgestattete Kaufläden, Hôtels, Trinkaben, Billards, französische Restaurants, Miethställe, zwei deuthe Brauereien und andere Etablissements. Die Bevölkerung estand zur Hälfte aus Spekulanten, Spielern, „Rowdies" und üssigem Volk, das hier eine passende Zufluchtsstätte fand. aufleute, Advokaten und Aerzte gab es in grosser Zahl, unter en ersten besonders viele deutsche und polnische Juden. Die rbeitende Bevölkerung bestand grösstentheils aus Irländern. Besonders auffallend aber war an einem so jugendlichen Ort die rosse Anzahl von Frauen und Kindern, meist Emigranten aus em Osten, die auf dem Wege nach Californien sich in Austin estsetzten. Das Treiben und Drängen auf den Strassen, der

Lärm in Hôtels und Trinkstuben war unglaublich. Es gab Dutzende von öffentlichen Spieltischen, wo grosse Summen gesetzt wurden. Täglich kam neuer Zuzug, zu Wagen, zu Pferd und zu Fuss. In den Hôtels gab es nur grosse, halb offene Schlafräume, in denen die Betten in Stockwerken über einander geschichtet waren. Der Verkehr mit Washoe und San Francisco war in den sechs Monaten zu erstaunlicher Höhe gediehen, begünstigt durch den Umstand, dass die grosse Ueberlandstrasse über Salt Lake City nicht weit von Austin vorüberführt und eine Zweigstrasse, sowie ein Zweigtelegraph sofort angelegt werden konnten. Die Post brachte täglich 500 bis 600 Briefe, die offen auf einen Tisch geworfen und der Discretion des Publikums überlassen wurden. Im telegraphischen Dienst war Austin der dritte Platz an dieser Küste. Die Zahl der Depeschen betrug im September 2500, im October 3000. Nur Virginia city und San Francisco standen darüber.

Die Preise, welche diese grosse Bevölkerung für das Nöthigste bezahlen musste, waren enorm, und doch schien Geld im Ueberfluss vorhanden zu sein. Wer nichts mehr hatte, arbeitete um den Tagelohn von 5 Dollar. Grosse Käufe von Antheilen in Bergwerken waren von Kapitalisten in San Francisco zu zehnfach übertriebenen Preisen gemacht worden und dies hatte erhebliche Summen nach der Gegend gebracht. Leicht gewonnenes Geld wurde leicht ausgegeben; das Kapital circulirte daher schell, bis es in die Hände von einigen zäheren Leuten kam, die es behielten und grossen Gewinn aus der allgemeinen Aufregung zogen. Von den Preisen erlaube ich mir nur einige anzuführen

Trinkwasser, Brennholz und schlechte Weide für Pferde und dass Alles, was für die Erhaltung von 5000 Menschen und einen nothendigen Bestand von Pferden in einem rauhen Klima (die Ortschaften liegen von 5200 bis 6500 Fuss über dem Meer) erforderlich ist, von Californien eingeführt werden muss, zuerst über die Bergstrassen der Sierra Nevada, dann auf ausserordentlich beschwerlichen Wegen durch eine wasserarme und gänzlich wüste Gegend, so kann die Höhe der Preise nicht auffallen. Ich begegnete bei meiner Rückreise auf der gewöhnlichen Landstrasse endlosen Reihen von Frachtwagen, und doch kostet jedes Pfund Fracht von Californien aus (320 englische Meilen Landtransport) 20 Cents (8 Sgr.) und darüber, von Warkoe aus (180 Meilen) 15 Cents. Ausser diesem Aufschlag auf jedes Pfund Waare nimmt der Kaufmann in Reese River noch einen ungleich grösseren Profit als in anderen Gegenden. Am meisten wird die Fracht fühlbar bei Zimmerholz, Pferdefutter und Maschinen für Hüttenwerke.

Es ist vollkommen klar, dass jeder Dollar, der für die Ansiedlung und Erhaltung der grossen Menschenmenge ausgegeben wird, nur von den Minen zurückbezahlt werden kann, da die Gegend keine anderen Hülfsmitttel besitzt. Man zieht auf die Silbererze und erwartet, dass sie den Betrag mit Zinsen erstatten werden. Eine kleine Berechnung zeigt, welch grosser Kapitalwerth bald als Schuld auf der Gegend lasten wird. Man kann die Bedürfnisse eines Mannes in Reese River, einschliesslich der Luxusausgaban für Rauchen, Trinken und dergleichen, durchschnittlich auf 4 Dollar täglich festsetzen; der wirkliche Betrag ist wahrscheinlich grösser. Nimmt man die Bevölkerungszahl zu 5000 an und lässt den fortdauernden Zuwachs ausser Acht, so erhält man einen monatlichen Bedarf von 600000 Dollar. Rechnet man hinzu, was monatlich an Baumaterial, Werkzeugen, Maschinen u. s. w. eingeführt wird, sowie was für Baustellen, Stempel, Processe, Telegraphen- und Post-Dienst, Ab- und Zureisen u. s. f. ausgegeben wird, so ist 800000 Dollar ein geringer Anschlag. Rechnet man dies vom 1. Juli 1863 an, so ergiebt sich bis Ende dieses Jahres eine Ausgabe von beinahe 5 Millionen, nach weiteren 12 Monaten bei stabiler Bevölkerung 15 Millionen. Diese Ausgabe wird sich voraussichtlich nicht vermindern, sondern in der nächsten Zukunft mit der wachsen-

den Bevölkerung stetig steigen. Dazu muss man rechnen, welcher Betrag an Kräften anderen Landestheilen entzogen wird. Ganze Ortschaften in Californien sind durch das Strömen nach Reese River entvölkert. Es kommt kein Zuzug von fremden Gegenden; Californien ist das Mutterland. Goldwäschen, Ackerbau und Viehzucht leiden dort ungemein durch die Auswanderung. Dies vermehrt die Schuld von Reese River bedeutend. Das meiste Kapital wird von San Francisco aus der neuen Gegend zugewendet; aber auch die einzelnen Ansiedler bringen oft Summen mit sich, die auf die erste Niederlassung aufgehen.

Um Alles dies zu vergüten und die Last der laufenden Ausgaben zu tragen, müssten die Minen von Reese River bald anfangen einen weit höheren Gewinn abzuwerfen, als er aus denen von Washoe erzielt werden kann. Dies ist aber nicht zu erwarten. Wenn auch einige Minen für eine kurze Zeit eine Dividende voraussichtlich zahlen werden, so wird doch ihre Gesammtheit wahrscheinlich eine wachsende Quelle von Ausgaben sein. Der Grund liegt wesentlich im Charakter der Lagerstätten und in den Californischen Berggesetzen. Die Erze von Reese River treten grösstentheils in nahe zusammenliegenden Gängen von sehr geringer Mächtigkeit, aber mit reichen Mineralien auf. Nach den Gesetzen kann eine Gesellschaft nur einen Gang muthen. Dies giebt zu endlosen Processen Veranlassung. Ausserdem aber führt es den Uebelstand mit sich, dass jede Gesellschaft auf ihrem kleinen Gang einen grossen Betrag von Arbeit thun muss um eine geringe Menge Erz zu fördern.

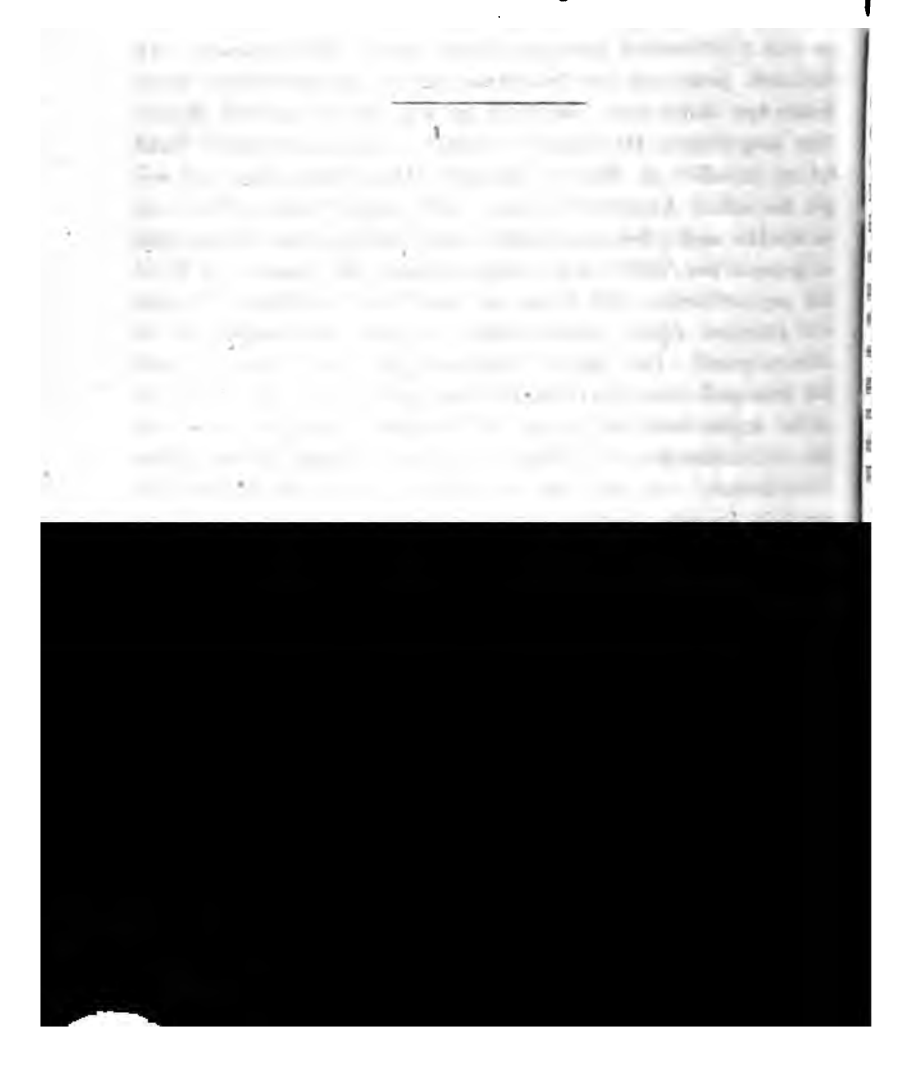
Wo so grosse Kapitalien auf dem Spiel stehen, wird man

Ich kehrte im November von meinem Ausflug nach Washoe nd Reese-River zurück und brach vor einigen Tagen nach dem üdlichen Theil von Ober-Californien auf. El Pueblo de Los ngelos, wo ich mich gegenwärtig befinde, ist ein Handelsplatz nweit der Küste. Es ist einer der ältesten spanischen Orte aliforniens und grösstentheils von Mexicanern bewohnt. Mit an Francisco findet dreimal im Monat Dampfschiffverbindung tatt; auch liegen auf Rhede stets einige kleine Küstenfahrzeuge. er Hafen von San Pedro, der Verschiffungsplatz von Los Anelos, ist nur eine offene, wenig geschützte Bucht. Früher waen Häute und Talg der einzige Exportartikel. Auf den Ebenen m den Ort weiden Tausende einer kleinen Rindviehrace, welhe auch jetzt nur zur Produktion dieses Ausfuhrartikels dient. usserdem wird hier viel Wein gebaut und in grossen Quantiäten ausgeführt. Die Spanier machten einen guten süssen Wein, er am meisten an Madeira erinnert. Doch kann man jetztween der hohen Arbeitslöhne nicht viel Sorgfalt auf die Bereitung erwenden und pflegt ausserdem dem Wein ein künstliches Alter u geben, um nicht durch langes Lagern die Zinsen des Kapials zu verlieren. Die Folge ist, dass nur ein billiges Produkt on geringer Güte erzielt wird. Wenige Weinbauern ernten inen Gewinn. Der grösste Nachtheil für die Cultur ist wohl er Umstand, dass die Consumenten, auf die der Producent zuächst angewiesen ist, entweder hitzigere Getränke lieben oder en berauschenden Getränken überhaupt entsagt haben. Eine iederlassung von deutschen Weinbauern, Annaheim in der Nähe on Los Angelos, konnte daher gleichfalls noch zu keinem beriedigenden Resultat kommen. Am meisten scheint von einem Portwein gewonnen zu werden, der nach China und Japan verauft wird.

Der Import von Los Angelos ist in den letzten Jahren eträchtlich gestiegen, da von hier aus mehrere Minendistrikte nd Militairposten versorgt werden. Der Ort selbst bleibt jedoch nbedeutend und still. Es werden hier und in der Gegend viele Verbrechen verübt; das Reisen weit umher ist gefährlich und geschieht gegenwärtig nur in Gesellschaft. Theils hat dies seinen Grund in der Nähe der mexicanischen Grenze, da viele Verbrecher hier Zuflucht suchen, theils in dem Unvermögen der aus spanischem und indianischem Blut gemischten Bevölkerung,

den steigenden Bedürfnissen nachzukommen. Die Leute sind unthätig, verarmen und üben Verbrechen aus Noth.

Das Reisen in den Gegenden wohin meine Schritte zunächst gerichtet sind, hat manche unangenehme Seiten. Das Land ist wüst und unbewohnt, die Beschwerden sind bedeutend, man ist stets nur auf sich selbst angewiesen und ist in steter Gefahr, hier vor einem wahren Auswurf der weissen Race, weiterhin vor feindlichen Indianern. Doch hat es auch seine Reize; einer der grössten von ihnen besteht in den wenigen Resultaten, die man sich mit Mühe und Beschwerden erringen muss.



8. Dunit, körniger Olivinfels vom Dun Mountain bei Nelson, Neu-Seeland.

Von Herrn FERDINAND v. HOCHSTETTER in Wien.

Mit dem Namen „Dunit" habe ich schon während meines Aufenthaltes auf Neu-Seeland*) ein eigenthümliches Gestein bezeichnet, welches, in engster Verbindung mit Serpentin stehend, die mächtige Bergmasse des 4000 Fuss hohen Dun Mountain, 6 englische Meilen südöstlich von Nelson, zusammensetzt. Der Dun Mountain fällt unter den übrigen meist dicht bewaldeten Berggipfeln der Gegend durch seine Kahlheit auf und verdankt seinen Namen, welcher soviel bedeutet als „brauner Berg", der gelb- oder rostbraunen Farbe seines Gesteins. Unzählige Gesteinsblöcke bedecken die Gehänge; an der verwitterten und zersetzten Oberfläche zeigen diese Blöcke ein schmutziges, rostartiges, bald mehr gelbliches, bald mehr röthliches Braun, und da zwischen den Blöcken nur niederes Gestrüppe und alpine Pflänzchen wachsen, so wird die herrschende Gesteinsfarbe durch die Vegetation nur wenig verdeckt.

Der Dunit hat auf frischem Bruch eine lichtgelblichgrüne bis graugrüne Farbe und zeigt Fettglanz bis Glasglanz. Das Gefüge ist krystallinisch-körnig. Die Bruchflächen sind uneben, eckig-körnig und grobsplitterig; an den einzelnen Körnern giebt sich eine Theilbarkeit nach einer Richtung sehr deutlich zu erkennen in kleinen spiegelnden Flächen mit Glasglanz. Die Theilbarkeit wird unter dem Mikroskope an dünn geschliffenen durchsichtigen Blättchen bei gewisser Beleuchtung auch durch Streifung deutlich. Härte 5,5 (etwas geringer als beim Feldspath). Specifisches Gewicht 3,295. Strich weiss. Vor dem Löthrohr färben sich kleine Splitter rostgelb, schmelzen aber nicht. In Salzsäure wird das Mineral fast vollständig zersetzt.

*) Vergl. Dr. F. HOCHSTETTER, *Lecture on the Geology of the Province of Nelson. New Zealand Gov. Gazette No.* 39. 1859.

Chromeisen ist in nadelknopfgrossen schwarzen Körnern, welche unter der Lupe als Oktaeder mit abgerundeten Kanten erscheinen, stets eingesprengt und als charakteristischer accessorischer Gemengtheil zu betrachten.

Da die Masse des Dun Mountain einem grossartigen Serpentingebirge angehört, dessen Erstreckung auf eine Länge von 80 englischen Meilen in der Form einer 1 bis 2 englische Meilen mächtigen Gangmasse von eruptivem Charakter ich nachgewiesen habe*), da ferner der mit dem Dun Mountain unmittelbar zusammenhängende Wooded Peak aus gemeinem Serpentin besteht, der gleichfalls Chromeisen führt, und zwar stellenweise so reichlich, dass dasselbe bergmännisch gewonnen wird, so konnte man mit Recht schliessen, dass das chromerzführende Gestein des Dun Mountain gleichfalls wesentlich ein Magnesia-Silikat sein werde. Alle oben angeführten Eigenschaften sprachen für Olivin; allein wer wollte es wagen, ohne schliesslich auch noch durch das Resultat der chemischen Analyse überzeugt worden zu sein, eine Masse Olivin zu nennen, die als mesozoisches Eruptivgestein Gebirge bildend auftritt, ganz wie Serpentin. Die zwei Analysen, welche ich ausführen liess, geben ein sehr gut übereinstimmendes Resultat.

Analysen des Dunit.

a. Ausgeführt im Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes von Herrn R. Reuter unter der Leitung des Herrn Professor Dr. A. Schrötter.

b. Ausgeführt im Laboratorium der k. k. geologischen Reichs-

. Vernachlässigt man das Wasser, so bekommt man folgende ıerstoffzahlen:

	a.	b.		a.	b.
für Kieselsäure .	22,3	22,1	SiO_2	22,3	22,1
„ Magnesia .	19,0	18,8	RO	21,1	21,0
„ Eisenoxydul .	2,1	2,2			

Aus beiden Analysen ergiebt sich die Olivinformel:

$$\dot{F}e^2 \ddot{S}i + 9 \dot{M}g^2 \ddot{S}i$$

r allgemein $2RO . SiO_2$ mit dem Sauerstoffverhältniss 1 : 1.

Sehr charakteristisch ist, dass Spuren von Nickel, welches ɪOMEYER für einen constanten Bestandtheil des Olivin hält, h im Dunit enthalten sind. Wahrscheinlich ist auch das im nit eingesprengte Chromeisen etwas nickelhaltig, ähnlich wie Chromeisenerz von Texas und Pennsylvanien. Die in der alyse a. gefundenen Spuren von Kobalt sind beim Olivin ichfalls nicht ohne Beispiel, indem GENTH im Olivin der jorsalava des Hekla Spuren von Kobaltoxyd gefunden hat. ıs endlich den Chromgehalt betrifft, welchen WALCHNER den vinen zuschreibt, so ist dieser im Dunit in der Gestalt von romeisen sogar mineralogisch nachweisbar.

Nachdem wir bereits Olivin aus dem Hypersthenfels von dalen, Olivinkrystalle aus dem Talkschiefer am Berge Itkul Syssersk am Ural, derben Olivin (Glinkit) aus dem Talkiefer von Kyschtimsk und Pseudomorphosen nach Olivin im pentin von Snarum in Norwegen kennen, ist das Auftreten ı Olivin in älteren nichtvulkanischen Gesteinen nichts Neues hr, aber ganz neu ist das Auftreten von Olivin in grossen, birge bildenden Massen. Mineralogisch verhält sich der Dunit dem in vulkanischen Gesteinen eingesprengten Olivin wie ɪr frischer Feldspath zu den glasigen Feldspäthen der vulkachen Gesteine. Dunit ist mineralogisch nichts Anderes als ıcher derber Olivin. Geognostisch aber ist er ein wirkliches ssengestein, ein Eruptivgestein der mesozoischen Periode, das ıftighin als solches neben Hyperit, Gabbro und Serpentin geführt zu werden verdient.

Und jetzt, nachdem das, was ich auf Neu-Seeland Dunit ınte, als Olivinfels erkannt ist, vermuthe ich, dass solche Du- e in Verbindung mit Gabbro- und Serpentindurchbrüchen, oder Augitporphyren und diabasartigen Gesteinen sich auch auf ser Erdhälfte finden. Harte, krystallinisch aussehende soge-



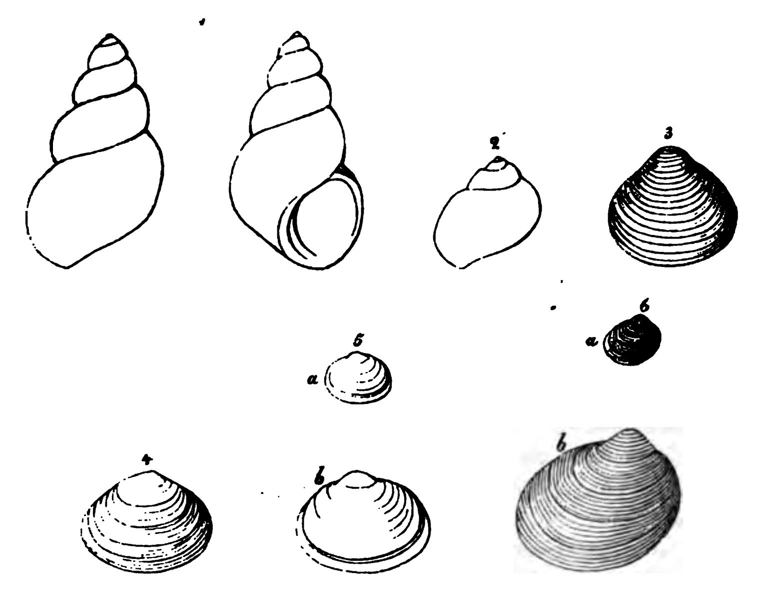
nannte Serpentine wären vor Allem näher zu untersuchen. Vielleicht sind manche derartige Vorkommnisse bis jetzt unbeachtet geblieben.

Zum Schlusse habe ich noch zu bemerken, dass sowohl der Dunit, als auch der mit demselben in Verbindung stehende Serpentin von zahlreichen Hyperitadern durchzogen ist, aus welchen man sich Prachtexemplare von grossblättrigem Hypersthen schlagen kann, und dass die Kupferminen der sogenannten Dun Mountain-Compagnie nicht an dem aus Dunit bestehenden Dun Mountain liegen, sondern an dem benachbarten aus Serpentin bestehenden Wooded Peak. An der Bergoberfläche geben sich die Kupfererze durch grünes und blaues Kieselkupfer zu erkennen, das dünne traubige Ueberzüge, Krusten und Anflüge auf dem zerbröckelten Serpentin bildet; diesen Anzeichen ist man in Schächten und Stollen nachgegangen und hat wohl kleinere und grössere Nester von Rothkupfererz mit Gediegen Kupfer, auch von geschwefelten Kupfererzen gefunden, einen anhaltenden, den Bergbau lohnenden Erzgang jedoch bis jetzt nicht entdeckt.

---

9. Fossile Süsswasser-Conchylien aus Sibirien.

Von Herrn Ed. v. Martens in Berlin.



Herr Staatsrath v. Semenow hat der hiesigen paläontologischen Sammlung folgende sechs Conchylien zu überlassen die Güte gehabt, mit der Angabe, dass sie am Ufer des Irtisch-Flusses bei Omsk gefunden sind:

1. *Paludina* (*Vivipara*) *columna* n. sp.

Testa obtecte rimata, conicoturrita, solida, striatula, lineis spiralibus nullis; spira exserta, conica, apice acutiuscula; anfractus 6—7, *priores* 3 *planiusculi, tertius paulo supra suturam obtuse subangulatus, sequentes convexi, sutura profunda simplice discreti, ultimus dilatatus, teres; apertura subcircularis, superne acutiuscula, peristomate crasso, obtuso.*

Long. testae 38, *diameter major* 20½, *minor* 18; *aperturae long.* 15, *lat.* 12 *Mm.*

Long. testae 30, *diameter major* 18, *minor* 14; *aperturae long.* 13, *lat.* 11 *Mm.*

Diese Art zeichnet sich vor allen mir bekannten durch die hochgethürmte und dabei doch konische Gestalt aus; von allen grössern altweltlichen Paludinen unterscheidet sie ihr schlankes hohes Gewinde, indem die Mündung in der Achsenebene gemessen nur $\frac{2}{5}$ der ganzen Schalenlänge einnimmt, von den nordamerikanischen *P. decisa* Say und *P. contorta* Shuttl. unterscheidet sie die gewölbte stielrunde, nicht längliche Gestalt der letzten Windung, welche gewissermaassen wie die Basis einer Säule hervortritt. Die Spitze ist bei allen Exemplaren etwas angegriffen, doch nicht so sehr, dass die flachere Form der obern Windungen davon allein abhängen könnte; höchst wahrscheinlich läuft bei den obersten eine Kante in der Naht selbst, beim dritten erhebt sich dieselbe über die Naht, ist aber so stumpf, dass man sie nicht mehr eine Kante nennen darf, sondern nur einen raschen Uebergang von der nach unten sich erweiternden Flächenrichtung zu der nach unten sich verschmälernden. Bei der folgenden Windung geschieht dieser Uebergang allmälig, in schön gerundetem Bogen. Eine solche Verschiedenheit in der Gestalt der Windungen ist mir von andern Paludinen derselben Gruppe nicht bekannt.

Eines der 4 Exemplare zeigt eine etwas verkrüppelte Mündung, der Aussenrand ist fast geradlinig und der obere Winkel an der Naht ist zu einer eigenen kleinen Bucht abgeschnürt

2. *Paludina* (*Vivipara*) *achatinoides* DESHAYES in Mem. de la soc. géolog. de France, tom. III, 1re partie 1838. pag. 64 pl. 5 fig. 6, 7.

Testa obtecte rimata, globosa, solidula, striata, cicatricosa, sub epidermide obscure fusca purpurascens; spira brevis, conica, acutiuscula; anfractus 4, *convexi, ad suturam inflati; sutura mediocris; apertura subcircularis, superne acuta, peristomate recto, crassiusculo.*

Long. 15, *diameter major* 15, *minor* $12\frac{1}{2}$; *aperturae long.* 11, *lat.* ? *Mm.*

Die ganze Schale hat einen entschieden röthlichen Anflug, welcher an der Innenseite der letzten Windung besonders stark ist. Aussen sind mehrere Stückchen der schwarzbraunen Epidermis erhalten.

Wie die vorige Art eine der schlanksten, so ist diese eine der breitesten, kürzesten Arten der ganzen Gruppe Vivipara*); sie steht zunächst der lebenden *P. subpurpurea* SAY aus den südlicheren Staaten Nordamerikas, mit der sie die Färbung gemein gehabt zu haben scheint, und unterscheidet sich von derselben nur dadurch, dass sie verhältnissmässig noch breiter und kürzer ist, nach dem einen vorliegenden, höchst wahrscheinlich jugendlichen Exemplar zu schliessen, welches zur obigen Beschreibung und Ausmessung gedient hat; *P. intertexta* aus Süd-Carolina und Louisiana ist übrigens noch breiter und namentlich stumpfer als *P. suturalis*. Die sibirische *P. praerosa* GERSTFELDT im Jugendzustand gleicht in der Form ziemlich der vorliegenden Art, doch ist sie minder breit, ihre Naht wird vom Autor als seicht bezeichnet, der Wirbel ist fast immer abgenutzt, bei der unsern unversehrt, die jungen Exemplare sind gebändert, während unsere keine Spur eines Bandes zeigt.

DESHAYES giebt für die fossile Schnecke aus der Krimm, (*terrain tertiaire récent ou terrain des steppes*), in welcher ich ein weiter im Wachsthum vorgeschrittenes Exemplar derselben Art, wie unsere Schnecke, zu erkennen glaube, eine Länge von 24 und einen Durchmesser von 18 Mm. an, also im Verhältniss von 4 : 3. Auch bei unsern lebenden deutschen Paludinen ändert

*) Der MONTFORT'sche Name Viviparus ist in dieser Maskulinform unrichtig, die bei getrennten Geschlechtern, wie die Paludinen haben, bekanntlich das Weibchen und nicht das Männchen gebiert.

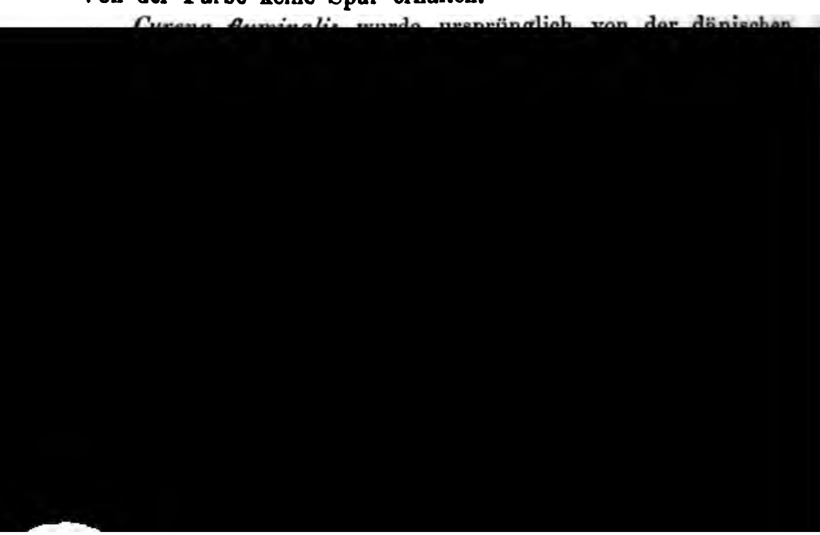
sich dieses Verhältniss mit dem Wachsthum sehr stark zu Gunsten der Länge. MIDDENDORFF (sibirische Reise II. 1. p. 312) spricht von einer im Aralsee noch lebenden Art von 33 Mm. Länge und 21 Mm. Breite, also nahezu wie 4 : $2\frac{1}{2}$, welche er mit der *P. achatinoides* von DESHAYES zusammenstellt. Leider kann ich in Ermangelung weiterer Details nicht darüber urtheilen, wie sie sich zu unserer sibirischen verhält.

3. *Cyrena* (*Corbicula*) *fluminalis* MÜLL. sp. hist. verm. p. 205 Chemnitz conch. cab. VI. f. 320 p. 319. Encycl. méthod. pl. 301 f. 3; EICHWALD faun. casp. p. 210. *C. orientalis* LAM. an. s. vert. ed. 2, VI. p. 273, non PHILIPPI icon. *C. fluviatilis* (non MÜLL., PHIL.) MOUSSON coq. terr. et fluv. recueillis par BELLARDI 1854 p. 53.

Testa triangularis, subaequilatera, medioriter inflata, costis concentricis argutis sat confertis, quasi gradata; vertices prominentes, tumidi, inflexi, in apices subacutos terminati; margo ventralis arcuatus; dentes laterales crenulati, elongati, stricti (haud flexuosi).

Länge $13\frac{1}{2}$ bis $17\frac{1}{2}$, Höhe $16\frac{1}{2}$ bis 17, halber Durchmesser 6 bis $6\frac{1}{2}$ Mm.

Die Zwischenräume zwischen den Rippen erscheinen, von den Wirbeln her gesehen, ebenso breit wie die Rippen selbst, vom Bauchrand aus gesehen breiter, indem die Rippen selbst nach oben (gegen die Wirbel zu) eine scharfe Grenze haben, nach unten sich unbestimmter in den Zwischenräumen verflachen. Von der Farbe keine Spur erhalten.



er zwei vorliegenden Exemplare, beide einzelne Schalenhälf-
ın, sind:

Länge 17, Höhe 13½, halber Durchmesser 5½ Mm.

„ 16, „ 14, „ „ 5 „

Dieselbe Art wurde von BRANDT in der Nasenhöhle eines
ssilen sibirischen Rhinocerosschädels gefunden (MIDDEND. l. c.)

5. *Cyclas Asiatica* n. sp. *C. calyculata forma
ompressa* MIDDENDORFF sibirische Reise Band II. Abtheil. 1.
851. S. 288, Taf. 29, Fig. 9, 10 (aus dem südlichen Kamt-
chatka).

*Testa transversim oblonga, antice paulo brevior et humi-
ior quam postice, modice ventricosa, concentrice striatula,
mbonibns haud prominentibus, margine ventrali arcuato; den-
ibus lateralibus elongatis, apice externo in utraque valva pro-
luctis et duplicatis.*

Länge 9, Höhe 7, halber Durchmesser 3 Mm., ein grösse-
es Exemplar.

Länge 7½, Höhe 6, halber Durchmesser 3 Mm., ein kleine-
es, stärker gewölbtes Exemplar.

Diese Art zeichnet sich vor allen europäischen lebenden Ar-
en ähnlicher Grösse, namentlich *C. lacustris* auct., durch ihre
ängliche Gestalt aus und gleicht hierin manchen nordamerikani-
chen, von denen sich aber die zwei im Berliner Museum ver-
retenen Arten durch andere Kennzeichen unterscheiden, *C. simi-
is* SAY durch förmliche Rippen wie bei *Pisidium amnicum*
MÜLL. sp., *C. rhomboidea* SAY durch den mehr geradlinigen
Unterrand. *C. calyculata* DR. kann es nicht sein, da deren
wesentliches Kennzeichen, vorspringende abgesetzte Wirbel, gänz-
ich fehlt. Dagegen könnte man daran denken, in ihr den Ju-
gendzustand der vorigen Art, *C. rivicola*, zu sehen. Hiergegen
pricht, 1) dass sie verhältnissmässig schon ebenso stark gewölbt
st, als die erwachsene *C. rivicola*, während in dieser Gattung
iberhaupt und namentlich nach einer Bemerkung von SCHOLTZ
schlesische Mollusken p. 138) bei *C. rivicola* junge Exemplare
lacher sind als erwachsene, 2) dass die Länge bei *C. Asiatica*
ie Höhe um noch mehr übertrifft als bei *C. rivicola*.

6. *Pisidium antiquum* n. sp.

*Testa trigona, valde inaequilateralis, ventricosa, concen-
rice costulata, umbonibus prominentibus.*

Länge 7, Höhe 6, halber Durchmesser 3½ Mm.

Aehnlich unserm deutschen *P. amnicum* Müll. sp. (*obliquum* Lam. Pf.), aber bei geringerer Grösse schon ebenso gewölbt, als recht alte Exemplare unserer deutschen Art, die Wirbel mehr vorstehend und noch weiter nach vorn gerückt. *Cyclas prisca* Eichwald, *lethaea rossica* Vol. III. Taf. 5 Fig. 8, vermuthlich auch ein Pisidium, stimmt in der Gestalt recht gut mit dem unsrigen überein, aber weder in der Beschreibung noch in der Abbildung findet sich eine Spur der Rippen, welche unsere Art an *P. amnicum* anschliessen, aber freilich nur an einzelnen Exemplaren stark ausgeprägt, an andern mehr verwischt (abgerieben?) sind. v. Middendorff und Gerstfeldt kennen nur *P. amnicum* selbst und das weit kleinere hiermit nicht zu vergleichende *P. fontinale* aus Sibirien, ersteres namentlich von Tomsk, Barnaul und der obern Tunguska, die Abbildung desselben in Middendorff's Reise Taf. 28, Fig. 8, 9 zeigt die oben hervorgehobenen Formunterschiede des *P. amnicum* gegen *antiquum;* aber es könnte die Frage entstehen, ob dasjenige Pisidium, welches Brandt mit der obigen Cyclas in einem sibirischen Rhinocerosschädel fand, obwohl von Middendorff zu *amnicum* gestellt, nicht dennoch unser *P. antiquum* sei.

Die Gattungen der genannten Conchylien sind alle noch gegenwärtig im asiatischen Gebiete Russlands lebend vertreten, eine derselben, Cyrena, allerdings nur an der äussersten Südgrenze desselben. Diese war übrigens in der Tertiärzeit weit

scheinen die Cyrenen, wie die in Amerika ebenso weit nach Norden reichenden Ampullarien, gern zu leben. Omsk liegt ungefähr unter 55. Grad Nordbreite und seine Jahresisotherme fällt gegenwärtig zwischen 4 und 0 Grad R. Zu bemerken ist noch, dass die nordamerikanischen Arten von Cyrena einer andern Gruppe oder, nach den neusten Ansichten, Gattung angehören als *C. fluminalis* nebst deren chinesischen und japanesischen Verwandten, welche GRAY Corbicula nennt.

Anders verhält es sich, wenn wir die Arten betrachten. Keine stimmt mit jetzt noch in derselben Gegend lebenden Arten, drei derselben aber mit lebenden Arten wärmerer Länder überein. *Cyrena fluminalis* wurde schon besprochen, *Cyclas rivicola* ist durch einen Theil Mitteleuropas verbreitet bis Südengland und Livland einschliesslich, wo sie nach SCHRENK in 57½. Grad Breite ihre Nordgrenze findet, also noch etwas nördlicher als die Lage von Omsk, doch in einem milderen Klima. Die zu *Cyclas Asiatica* angeführte MIDDENDORFF'sche Form stammt aus dem südlichen Kamtschatka. Wie schon erwähnt, ähnelt jene Cyclas den nordamerikanischen und ebenso sind die zwei Paludinen, die beide nicht mehr unter den lebenden Arten vorkommen, zunächst mit Arten aus dem südlicheren Theile Nordamerikas verwandt. In dieser Hinsicht mag noch erwähnt werden, dass die bekannte fossile *Valvata multiformis* ZIETEN sp., DESH. eine lebende nahe Verwandte in der nordamerikanischen *Valvata tricarinata* SAY findet, auch die neulich im Baikalsee entdeckte Schnecke, welche GERSTFELDT *Choanomphalus Maacki* nennt, soweit ich nach Beschreibung und Abbildung urtheilen kann, dieser Valvatengruppe sich anschliessen dürfte. Dieses deutet also wie die Paludinen und die eine Cyclas auf eine Aehnlichkeit der vergangenen europäisch-westsibirischen Fauna mit der gegenwärtigen von Ostsibirien und Nordamerika.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Mai, Juni, Juli 1864).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Mai 1864.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der April-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Als Mitglied ist der Gesellschaft beigetreten

Herr Dr. Ami Boué, Mitglied der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien,

vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Roth, G. Rose.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

K. Zittel: Die fossilen Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. — Sep.

M. V. Lipold: Die Kohlenbaue bei Berszaszka in der serbisch-banater Militairgrenze. — Sep.

H. Trautschold: Ueber jurassische Fossilien von Jndersk. — Sep.

O. Volger: Ueber die Darwin'sche Hypothese vom erdwissenschaftlichen Standpunkte aus. — Sep.

L. Meyn: Zur Geologie der Insel Helgoland. Kiel, 1864.

B. Im Austausch:

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. Vol. 4 und 8; *Mémoires. Vol.* 13.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome 6. *Second Cahier*, 1863.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. Jahrgang 20. 1863.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XIII. 4.

Schriften der k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. IV. Abth. 2. 1863.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Luzern den 23., 24., 25. September 1862. Luzern.

The Journal of the Royal Dublin Society. No. XXX.

The mining and smelting magazine. Vol. V. No. 28. April 1864.

Memoirs of the geological Survey of India. 2, 6. 3, 1.

Sechster Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1863.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 23, 1.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. VI. 1862.

Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt. 1, 2. 1863. Ergänzungsheft 12.

Herr v. BENNIGSEN-FÖRDER legte, im Anschluss an frühere Mittheilungen, nun auch Proben von Granitgrus — woraus seinen Beobachtungen bei Coswig und Wittenberg zufolge die alttertiären Quarz- oder Glimmersand- und auch die Feldspaththon-Schichten entstanden sind — aus der Braunkohlen Formation bei Buckow unweit Müncheberg vor. Diese Proben sind von den bei Wittenberg gesammelten nicht zu unterscheiden; beide haben

des entsprechenden mineralischen Formationen und Formations-Glieder.

Herr ROTH gab eine Uebersicht der physikalisch-geographischen und der geologischen Verhältnisse Siebenbürgens nach dem Werke der Herren FR. v. HAUER und STACHE und ging dabei besonders auf die eruptiven Gesteine ein. Redner konnte sich nicht einverstanden erklären mit der Sonderung der Trachyte in die von Herrn G. STACHE vorgeschlagenen Gruppen, namentlich nicht mit der Scheidung der Quarztrachyte in jüngere und ältere, da doch nicht das Alter des durchbrochenen Sedimentgesteines, sondern die petrographische Bestimmung das Entscheidende bleiben muss In Bezug auf den „Dacit" (ältern Quarztrachyt) vom Illovathal bei Rodna hob er hervor, dass jenes Gestein nicht blos mineralogisch ident, sondern auch im Habitus sehr ähnlich ist dem „blauen Porphyr" des Esterelgebirges, dessen Durchbruch nach COQUAND erst nach der Kreide erfolgte.

Herr RAMMELSBERG sprach zunächst über die physikalischen Unterschiede zwischen Pyrit und Markasit, namentlich über die Abweichung des specifischen Gewichts, und theilte eine Reihe neuer Wägungen mit. Das Gewicht des Markasits ist danach um etwa 0,1 geringer als dasjenige des Pyrits. Herr RAMMELSBERG hat ferner den Verlust bestimmt, welchen der Schwefelkies beim Glühen erleidet, nahezu 24 pCt., so dass der Zusammensetzung des Rückstandes die Formel des Magnetkieses $Fe^n S^{n+1}$ zukommt. Nach den Ermittelungen des Redners dürfte für n der Werth 8 anzunehmen sein, also $Fe^8 S^9 = 6 FeS + Fe^2 S^3$. Diese Untersuchungen waren hervorgerufen durch solche über die chemische Zusammensetzung des Schwefelkieses der Meteoriten, welches sich als Sulfuret herausgestellt hat, für welches der von HAIDINGER vorgeschlagene Name Troilit beizubehalten sein dürfte. (Ausführlicheres s. diese Zeitschrift S. 267.)

Herr ROTH legte zur Ansicht vor den *Atlas géologique du Département du Puy-de-Dôme par* H. LECOQ. *Clermont-Ferrand*, 1861.

Herr BERNOULLI legte von ihm aus dem Kaukasus mitgebrachte nutzbare Mineralien vor.

Der Vorsitzende legte zuletzt als neue Erwerbungen des mineralogischen Museums Proben von zwei neuen Meteoriten vor: einem Meteoreisen und einem andern Meteoriten, der wahrscheinlich ein Mesosiderit ist. Das Meteoreisen wurde nach einer

Mittheilung von Herrn Dr. AUERBACH in Moskau im Juli 1854 im östlichen Sibirien im Werchne-Udinskischen Kreise am Flüsschen Niro, einem linken Zuflusse des Witim, der nördlich vom Baikal See in die Lena fällt, aufgefunden. Die Eisenmasse, 45,1 russische Pfund schwer, wurde nach Petersburg gebracht und dort von Herrn v. KOTSCHUBEI für 600 Silberrubel gekauft. Sie soll nach einer Analyse des jetzigen Besitzers bestehen aus

Eisen	91,05
Nickel	8,52
Unlösliches	0,58.

Qualitativ wurden noch nachgewiesen Schwefel, Phosphor, Kobalt und Kieselsäure. Das vorliegende Stück hat das mineralogische Museum von Herrn Dr. KRANTZ erworben. Es ist eine dicke Platte, die am Rande mit einer Schnittfläche, im Uebrigen mit natürlicher Oberfläche begrenzt ist. Diese ist nur wenig uneben und besteht aus einer dünnen Rinde von Magneteisenerz, das stellenweise in sehr kleinen Krystallen krystallisirt ist; das Eisen kann also lange in der feuchten Erde nicht gelegen haben. Die Schnittflächen des Stückes sind zum Theil geätzt und zeigen ausseordentlich schöne Widmanstättensche Figuren. Die Durchschnitte der Schalen sind sehr geradlinig und von der Dicke etwa des Schwetzer Eisens. Ob sich die kleinen prismatischen Krystalle finden, ist nicht anzugeben, da die Schnittflächen zu stark geätzt sind, um sie noch erkennen zu lassen. Etwas Troilit (Einfach-Schwefeleisen) ist in kleinen Partien hier und da eingemengt.

2. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Juni 1864.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek der Gesellschaft waren eingegangen:

A. Als Geschenke:

v. HELMERSEN: Brief an den Herrn beständigen Secretär der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Untersuchungen im Donezkischen Steinkohlengebirge). A. d. *Mélanges phys. et chim. tirés du Bull. de l'Acad. imp. des sc. de St. Petersb. V.*

v. HELMERSEN: Der artesische Brunnen zu St. Petersburg. (Ebend. IV.)

KARRER: Die Foraminiferen-Fauna des tertiären Grünsandsteins der Orakey-Bay bei Auckland. — Sep.

B. Im Austausch:

Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrg. 1863.

Sitzungsberichte der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1864. I., H. 1—2.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XIV., H. 1. 1864.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. Bd. X. H. 1. 1864.

Bulletin de la Société géologique de France [2], *XIX.* (*Réunion extraordinaire de* 1864).

The mining and smelting Magazine. Vol. V. Mai 1864.

Herr KUNTH sprach über das Vorkommen des Lias bei Hoym östlich von Quedlinburg und legte dort gesammelte Versteinerungen aus den Schichten des *Ammonites spinatus* vor, deren Erhaltungsweise ganz mit dem alten Vorkommen im Stadtgraben von Quedlinburg übereinstimmt. Die Schichten liegen fast horizontal, wenig gegen den Harz geneigt und bilden die Fortsetzung derjenigen, welche sich von Halberstadt her über Dittfurth erstrecken. In der Thongrube bei der Frauenborn-Mühle im Südosten von Hoym, wo sich *Ammonites opalinus* findet, wurde etwa 25 Fuss über dem jetzigen Spiegel der Selke eine Ablagerung von Harzschutt beobachtet, welche grössere und kleinere Massen von Lehm enthält; in diesen letzteren finden sich

Lössschnecken: *Helix hispida*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*. Redner bemerkte, dass durch diesen Fund die weite Verbreitung der Lössschnecken nun auch über den Nordrand des Harzes sich ausdehne. Derselbe legte schliesslich eine neue *Emarginula* aus den Kreidemergeln des Galgenberges bei Quedlinburg vor, welche überhaupt die erste sichere Species dieser Gattung in Deutschland ist.

Herr COSSMANN gab Erläuterungen zu einer vorgelegten Sammlung verschiedener Laven aus dem vulkanischen Gebiet der Auvergne. Bekannt ist, dass sich die basaltischen Kegel in diesem Gebiet von den trachytischen durch die Mannichfaltigkeit der vulkanischen Produkte, welche sie zu Tage gefördert haben, auszeichnen: theils Tuffe, Schlacken, Breccien, theils weit ausgedehnte Lavaströme. Durch die Beobachtungen von LECOQ und anderen wurde ermittelt, dass oft mehrere, im Alter verschiedene und sich petrographisch unterscheidende Lavaströme demselben Krater angehören. LECOQ unterscheidet eine ältere pyroxenische und eine jüngere labradoritische Lava. Erstere schliesst in einer grauen, feinkrystallinischen, augitischen Grundmasse Krystalle von Augit und Olivin ein, zeigt nie ausgeschiedenen Eisenglanz und ist wenig porös; letztere ist von bald grösseren bald kleineren, von kleinen Krystallen bedeckten Poren durchzogen, ihre Grundmasse enthält Labrador, selten Olivin, und Ausscheidungen von Eisenglanz. Die pyroxenische Lava von basischer Beschaffenheit war leichtflüssiger und bildete Ströme von bedeutend grösserer Erstreckung als die jüngere labradoritische Lava. In diesem Verhalten stehen die zweierlei Laven zu einander am Puy de

gebiet des zu den Centralerhebungen gehörenden Mont Dore poröse trachytische Gesteine, welche sich in einer zusammenhängenden, vom Eruptionsheerd entfernenden und dem Niveau des Gebirges folgenden Masse verbreiten und hiernach als Lava anzusprechen sind. Ein solcher dem Stock des Mont Dore entsprungener Lavastrom zieht sich auf 2 Meilen Länge im Thal von Besse hin und ist hier in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen. Das Gestein besitzt eine feinkörnige Grundmasse, die von länglichen Spalten durchzogen ist und Krystalle von Feldspath mittlerer Grösse einschliesst. Aehnliche Gesteine finden sich im Vallée de Chaudefond, welches gleich dem Thal der Dordogne unmittelbar bis zur Basis des Pic de Sancy heranreicht. Im Dordogne-Thal hat die Erhebung des Roc de Cuzeau die Entstehung eines Seitenthals bewirkt, in welchem unter anderen eine Lava bemerkenswerth ist, deren dichte schwärzliche Grundmasse Krystalle von glasigem Feldspath einschliesst, die alle nach einer Richtung gelegen sind; im anstehenden Gestein entspricht der Parallelismus der Ebene der horizontalen Oberfläche der fliessenden Masse.

Herr Beyrich sprach über das Gesetz des symmetrischen Baues bei denjenigen Crinoiden, welche eine fünfeckige, symmetrische aus 3 Stücken zusammengesetzte Basis besitzen. Eine solche Basis findet sich bei allen zur Familie der Blastoideen gehörenden Gattungen und bei der Gattung Platycrinus. Zu den Blastoideen gehört ausser Pentatremites, dem nahestehenden Elaeacrinus und Codonaster noch die Gattung Stephanocrinus, welche irrthümlich den Cystideen zugestellt worden ist. Bei allen diesen Blastoideen ist nur eine als wesentlich zu betrachtende Oeffnung des Kelches vorhanden, welche ausserhalb der Mitte des Scheitels zwischen zwei Radien gelegen ist; bei den Pentatremiten ist es die als After gedeutete Oeffnung, welche in der Mitte einer der 5 den Scheitel gewöhnlich umgebenden Ovarialöffnungen versteckt liegt. Der Interradius, in welchem diese Scheitelöffnung gelegen ist, ist ein gesetzmässig bestimmter. Legt man nämlich eine Mittelebene durch das Crinoid, welche die Basis symmetrisch theilt, und nennt die Seite des Interradius, auf welchen die Spitze des unpaaren kleinen Basalgliedes hinweist, die vordere Seite und die Seite des gegenüberliegenden Radius, welche der Scheidung zwischen den beiden grossen Basalgliedern correspondirt, die hintere Seite des Crinoids, so ist der Inter-

radius, in welchem sich die wesentliche Scheitelöffnung findet, stets der rechte hintere Interradius. Bei Platycrinus ist die Lage der Scheitelöffnung in ähnlicher Weise gesetzmässig bestimmt; sie findet sich hier stets in dem linken hintern Interradius, wenn man die Krone in derselben oben angezeigten Stellung betrachtet.

Herr G. Rose erwähnte zuerst der Entdeckung Pisani's, der in dem von Breithaupt beschriebenen Pollux von der Insel Elba 34,07 pCt. Cäsiumoxyd gefunden hat, und zeigte die in dem mineralogischen Museum befindlichen Stücke dieses Minerals vor; er erläuterte dann noch ein unter den von Herrn Bernoulli in der vorigen Sitzung vorgelegten Mineralien vom Caucasus befindliches derbes Stück Kupferkies, worin 2 bis 4 Linien grosse, länglich-runde, sehr glänzende Körner von Eisenkies eingemengt waren, und zeigte endlich eine von Herrn Wöhler in Göttingen erhaltene Legirung von Zink mit 4 pCt. Natrium vor, die in kleinen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien grossen, sehr glänzenden und glatten Hexaëdern krystallisirt ist. Dieselbe ist wieder ein Beweis der Dimorphie des Zinks, worauf der Vortragende schon früher aufmerksam gemacht hatte, da das Zink, das gewöhnlich in sechsseitigen Prismen krystallisirt, hier wie im Messing, wo es mit Kupfer verbunden ist, in den Formen des regulären Systems erscheint. Für sich allein krystallisirt das Kupfer auch in Hexaëdern, es folgt daraus, dass auch das Natrium für sich allein regulär krystallisirt. Ohne Beimischung mit einem andern regulär krystallisirenden Metall hat man indessen das Zink in

aus Blöcken und Geröllen krystallinischer Felsarten, welche theils innerhalb der Kohlenbassins an Ort und Stelle, theils an den Bassinrändern abgelagert waren und daselbst unter Thonbildung zerfielen. Redner beabsichtigt weitere Bestätigung durch Beobachtungen in der Natur beizubringen und bemerkt noch, dass über solche Entstehung einzelner Schichten des Steinkohlengebirges, namentlich des *Millstone grit*, schon längst kein Zweifel mehr obwaltet.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Roth.

---

3. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juli 1864.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Als Mitglieder sind der Gesellschaft beigetreten:

Herr Joh. Strüver, Dr. phil., Assistent an dem mineralogischen Universitäts-Museum zu Göttingen,

vorgeschlagen durch die Herren K. v. Seebach, Sartorius von Waltershausen und Roth,

Herr H. Wolf, Geolog der k. k. geologischen Reichsanstalt,

vorgeschlagen durch die Herren Roth, F. Roemer und Beyrich.

Für die Bibliothek der Gesellschaft waren eingegangen:

A. Als Geschenke:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate. Bd. XII., H. 1. Berlin, 1864.

Boué: Ueber Solfataren und Krater erloschener Vulkane. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XLVIII.)

Boué: Der albanesische Drin und die Geologie Albaniens, besonders seines tertiären Beckens. (Ebend. XLIX.)

Hébert: *Notice sur* Paul Dalimier. (*Soc. géol. de France*).

Ramsay: *Address delivered at the anniversary meeting of*

the Geological Society of London, on the 19 *th. of february* 1864. *London*, 1864.

B. Im Austausch:

Der zoologische Garten. Jahrg. V., No. 2—6. **Frankfurt** a. M., 1864.

Mittheilungen aus JUSTUS PERTHES' geographischer **Anstalt.** Gotha, 1864. No. 3 und 5.

Abhandlungen, herausgegeben von der **Senckenbergischen** Naturforschenden Gesellschaft. Bd. V., H. 2. **Frankfurt a. M.,** 1864.

Bulletin de la Société géologique de France. [2] *T. XXI. f.* 1—5. *Paris,* 1863—64.

Annales de la Société d'agriculture du Puy. T. XXIII—XXIV. Le Puy 1862.

Annales des mines. [6] *T. V. livr.* 1. *Paris* 1864.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1864. *No.* 1.

The mining and smelting Magazine. Vol. V. No. 30. *London*, 1864.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. VIII. pt. 1—6. *Dublin*, 1863.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIV. pt. 1—3. *Dublin*, 1864.

Quarterly Journal of the Geological Society of London. Vol. XX. pt. 2. *London*, 1864.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maat-

Wasseralfingen, Freiberg erworben und an letzterem Orte sich viel mit Analysen, von denen mehrere in der Arbeit SCHERER's „über die Gneise des Erzgebirges" veröffentlicht sind, beschäftigt hatte, wurde er im Oktober 1860 als Docent der Hüttenkunde und Prolirkunst an die Bergakademie zu Berlin berufen, wo er seiner Lehrthätigkeit mit grosser Lust und Liebe, ja mit Hintenansetzung seiner nicht sehr starken Gesundheit oblag. Erfolg krönte seine Beschäftigung in allen Beziehungen, und die Liebe und Achtung seiner Schüler war ihm reichliche Belohnung. Leider hinderten ihn schon im Sommersemester 1863 rheumatische Schmerzen an der regelmässigen Fortsetzung seiner Vorlesungen und zwangen ihn dieselben Ende Juni ganz abzubrechen. Weder ein Aufenhalt in Soden, noch der im südlichen Frankreich vermochte seine Gesundheit wieder herzustellen und der Tod ereilte ihn zu St. Vallier am 31. Mai 1864 nach schweren Leiden. Den letzten schönen Beweis der Anhänglichkeit für die Anstalt, an der er so segensreich gewirkt hatte, lieferte er durch das Vermächtniss seiner sämmtlichen, zum Theil sehr werthvollen Apparate.

Herr MARSH legte ein neues, zur Klasse der Würmer gehörendes und anscheinend dem Blutegel nahe verwandtes Petrefakt aus dem lithographischen Kalk von Solenhofen vor. Schon der Graf MÜNSTER hat dorther einen Blutegel beschrieben, von welchem aber nur die Form ohne Spur von innerer Struktur erhalten war. Das vorgelegte neue Petrefakt, welchem Redner den Namen *Helminthodes antiquus* beilegt, zeichnet sich durch besonders gute Erhaltung des Darmkanals aus, mit einer deutlichen Verengung derjenigen bei lebenden Blutegeln ähnlich.

Herr BEYRICH legte eine von Herrn WEISS in Saarbrücken eingesendete Crustaceen-Form vor, welche der in Deutschland noch nicht beobachteten, von RUPERT JONES aufgestellten Gattung Leaia angehört. Die Form, für welche die Gattung von JONES in seiner Monographie der fossilen Estherien aufgestellt ist, wurde zuerst im Jahre 1855 durch ISAAC LEA aus dem rothen Sandstein in Pennsylvannien als *Cypricardia Leidyi* beschrieben. Einige Jahre später wurde sie in England durch WILLIAMSON aufgefunden in den *Upper Coal-measures* zu Ardwick nahe Manchester und durch SALTER in den *Lower Coal-measures* von Fifeshire. JONES betrachtet die beiden englischen Vorkommen als Varietäten der amerikanischen Form und nennt sie *Leaia Leidyi* var. *Williamsoniana* und var. *Salteriana*. Die Saar-

brücker Form unterscheidet sich nach den Abbildungen noch weniger von den englischen Formen als diese von der amerikanischen, anscheinend nur durch etwas mehr gerundeten Umriss. Sie wurde in den untersten Schichten des Rothliegenden bei Wiebelskirchen zuerst durch Herrn BAENTSCH entdeckt, und kann, analog den von JONES gewählten Benennungen, den Namen *Leaia Leidyi* var. *Bäntschiana* führen.

Herr RAMMELSBERG berichtete über die Resultate seiner neuerlich ausgeführten Analysen verschiedener Arten des Antimonsilbers von Andreasberg und Wolfach.

Herr EWALD legte Pflanzenreste der Kreideformation vom Altenberg bei Quedlinburg vor und gab Andeutungen über die Schichtenfolge, welcher die pflanzenführenden Ablagerungen daselbst angehören, sowie über die Beziehungen derselben zu anderen Vorkommen von Pflanzen in senonen deutschen Kreidebildungen, namentlich in der Gegend von Aachen.

Schliesslich zeigte Herr TAMNAU einen eigenthümlich durch wellenförmige Schichtung auf platter Unterlage ausgezeichneten Glimmer aus dem Fichtelgebirge und machte mit Bezug auf die Mittheilung von KOKSCHAROFF über die Veränderung von Topaskrystallen unter Einwirkung des Lichtes auf das Ausschwitzen von Feuchtigkeit aufmerksam, welches bei Topaskrystallen, die längere Zeit in Sammlungen gelegen haben, bemerkbar wird.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr Weiss an Herrn Beyrich.

Saarbrücken, den 24. Juni 1864.

In Folgendem gebe ich den gewünschten genaueren Bericht über das Vorkommen der *Leaia Leidyi* var. *Bäntschiana*.

Die Grenze zwischen der produktiven Steinkohlenformation von Saarbrücken und den flötzarmen Schichten des untern Rothliegenden ist ausserordentlich schwierig zu ziehen und lässt sich bis jetzt nur an Einer Stelle mit grösserer Sicherheit angeben. Nördlich Neunkirchen geht das Thal des Osterbaches quer durch das Dorf Wiebelskirchen, auf dessen Nordseite sich graue dünngeschichtete thonige Schiefer befinden, während auf der Südseite das „rothe Gebirge" der Steinkohlenformation — wie der Saarbrücker Bergmann diese rothen Sandsteine und Conglomerate nennt — stark vertreten ist. Grade durch das Thal geht nun auch, wie man jetzt annehmen muss, jene Grenze, also nur wenig von der Darstellung auf der neuen Dechen'schen Karte verschieden. Am alten Wege nach Ottweiler sieht man jene grauen Schiefer am besten und hier findet man auch die *Leaia Leidyi Bäntschiana* in einer wenig mächtigen Schicht zahlreich. Sie kommt zugleich mit Pflanzenabdrücken vor, besonders Farn, die aber wegen ungenügender Deutlichkeit nicht speciell bestimmbar sind. Einige Fuss tiefer findet sich die früher von Lebach bekannte und dort häufig als die Brut einer grössern Form betrachtete *Posidonia tenella* Jordan, welche offenbar zu Estheria zu stellen ist. Da sie hier aber durchaus allein vorzukommen scheint, ohne jene grössere Form, so dürfte sie auch eine selbstständige Form sein. Sowohl oben als unten findet man einzelne glatte Fischschuppen und es gelang mir einen ziemlich vollständigen Fisch aus den untern Schichten zu erhalten, welcher zu den glattschuppigen Amblypterus zu zählen ist, obschon er der Stellung der Flossen nach von *Amb. latus* und *lateralis* abweicht, sich auch schon mehr den Palaeoniscen nähert. Beim Graben von Kellern soll man hier ein Kalkflötz getroffen haben, welches zu den tiefsten in unsern Schichten zählen muss. Ueber jenen Schieferschichten findet man schwache Kalklager mehr-

fach. — Unter diesen sind fünf Kalkflötze, im Mittel von 8 Zoll, merkwürdig, welche nur nördlich Ottweiler in einem Eisenbahneinschnitte zwischen Ottweiler uud Niederlinxweiler auftreten, weil ich in den Schichten zwischen ihnen kürzlich endlich auch organische Reste entdeckte: Schuppen mit gestreifter Oberfläche, wozu denn auch ein sehr schönes Exemplar des *Amblypterus eupterygius* AG. (*Rhabdolepis eupterygius* TROSCHEL) sich gesellte, nebst Bruchstücken von *Walchia piniformis*. Diese Funde sind für uns recht wichtig, da sie von neuem Licht auf die beiden Formationen des Steinkohlengebirges und des untern Rothliegenden werfen. Zwischen diesen beiden Abdrücke-führenden Schichten finden sich bei Ottweiler jene conglomeratisch werdenden Feldspathsandsteine mit ihren granitischen, porphyritischen und melaphyrischen Geröllen und mit ihren verkieselten Araucarien. Weiter im Hangenden erst treten die Melaphyre zwischen den Schichten hervor, so zum ersten Male am Spiemont zwischen Ottweiler und St. Wendel; noch höher folgen dann die meist grauen Sandsteine, welche an vielen Orten jene Anthracosien-ähnlichen Zweischaler führen, die man noch unter dem alten Namen *Unio carbonarius* kennt und bisher meist nur von Cusel und Kirn besass. In diesem Horizonte scheinen aber Fische, Zweischaler und Kieselhölzer mehrfach zu wechseln; genaue Bestimmungen fehlen indessen noch.

Es ist vielleicht interessant, meine letzte Aufzählung von Fundorten ganzer Fischabdrücke (diese Zeitschrift S. 275) vervollständigt zu wiederholen. Im Südflügel unserer Mulde sind

C. Aufsätze.

1. Beitrag zur Kenntniss der Porphyre und petrographische Beschreibung der quarzführenden Porphyre in der Umgegend von Halle an der Saale.

Von Herrn Hugo Laspeyres in Bonn.

Hierzu Tafel XIV.

Der Gegenstand dieser Abhandlung ist die petrographische Beschreibung des festen, massigen, ungeschichteten Porphyrs, der als plutonisches Gestein dem Erdinnern entstiegen, noch nicht so weit von den Atmosphärilien zersetzt ist, um ihn als ein neues metamorphisches Gestein bezeichnen zu müssen, und der nach dem Jetztstande der Geologie im Ganzen dasselbe Aussehen hat als gleich nach seiner Bildung. Dieser Porphyr bildet demnach das Urgestein, aus dem alle metamorphischen und klastischen Porphyrgesteine, der sogenannte Quarzporphyr, die Porzellanerde, die Porphyrconglomerate u. s. w. entstanden sind.

Der hiesige sehr typische Porphyr enthält in seiner mikrokrystallinischen Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von Quarz, Orthoklas, Oligoklas und Glimmer, gehört also zu den beiden ersten von den vier Gruppen, die Herr G. Rose für alle Porphyre aufstellte*). Es kann hier nicht der Ort sein, die vielen den verschiedenen Porphyrvarietäten beigelegten Namen kritisch zu besprechen, um die Unbrauchbarkeit der meisten an den Tag zu legen; ich sehe mich aber genöthigt auf die Namen einzugehen, welche den hiesigen Porphyren von früheren Autoren gegeben sind. Fr. Hoffmann**) bezeichnet „die rothen Porphyre des Saalkreises“ nach dem Vorgange v. Veltheim's als Thon-

*) Diese Zeitschrift Bd. I. S. 375.

**) Fr. Hoffmann, Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. Bd. II. S. 626.

porphyre, da er die Grundmasse für erdig hält und eine krystallinisch-körnige Grundmasse in dem vorliegenden Gebiete gar nicht erkennt.

Die Arbeit selbst wird darthun, dass ich der Nomenclatur HOFFMANN's nicht folgen durfte; auch dessen Titel konnte ich nicht beibehalten, theils weil nicht alle Porphyre von Halle roth sind, und weil die rothe Farbe eine secundäre ist*), theils weil nicht alle Porphyrberge im Saalkreise liegen. Die drei ersten Porphyrgruppen von Herrn G. ROSE, die Quarzeinschlüsse führen, fasst Herr G. LEONHARD**) unter dem von L. v. BUCH geschaffenen Namen der quarzführenden Porphyre sehr treffend zusammen, und ich setze deshalb denselben in meinen Titel „die quarzführenden Porphyre der Gegend von Halle an der Saale."

Aus petrographischen und geognostischen Gründen unterschied bei den hiesigen Porphyren zuerst v. VELTHEIM zwei Varietäten, die ich gleich kurz diagnosiren will; ihre feinen Unterschiede sind Gegenstand der Arbeit selber.

Der petrographische Hauptunterschied liegt in der Grösse der Feldspathausscheidungen und deren Vertheilungsverhältniss zu der Grundmasse. In der einen Varietät sind die Orthoklas-Krystalle $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll gross, deutlich ausgebildet, oft recht flächenreich und liegen vereinzelt in der sehr prädominirenden Grundmasse; in der andern sind sie viel kleiner, dagegen häufiger, so dass die Grundmasse oft sehr verdrängt wird, und die Gesteine ein granitartiges Ansehen erhalten. Die Farbe beider Gesteine ist fast immer roth, aber die der ersten Varietät meist

und an keine Altersverschiedenheit der hiesigen Porphyre dachte, schlug die Namen unterer und oberer Porphyr vor, um mit ihnen ebenfalls auf die Lagerung zur Kohlenformation hinzuweisen.*) Herr ANDRAE**) folgt diesem Vorgange; er spricht zwar mit Bestimmtheit keine Altersverschiedenheit der Porphyr-Varietäten aus, will aber Anzeichen dafür gefunden haben, dass der ältere Porphyr von VELTHEIM jünger sei als dessen jüngerer.

Obwohl die von HOFFMANN vorgeschlagenen Namen in jeder Weise recht brauchbar sind, wie auch über das gegenseitige Alter der beiden Varietäten entschieden werden mag, da sie sich nur auf das ganz unzweifelhafte Lagerungsverhältniss zur Kohlenformation beziehen, wähle ich doch die VELTHEIM'schen, einmal weil ich den Beweis liefern zu können glaube, dass der untere Porphyr wirklich älter sei als der obere***), und zweitens

---

*) HOFFMANN, a. a. O. S. 627.

**) ANDRAE, Erläuternder Text zur geognostischen Karte von Halle S. 28.

***) Entwirft man sich nach genauem Studium der Lagerungsverhältnisse der Porphyre zum Kohlengebirge und der Permformation und nach dem der Petrographie der Gesteine dieser Sedimentformationen Lagerungsprofile besonders in der durch Bergbau und Thaleinschnitte gut aufgeschlossenen Gegend von Wettin und Löbejün, so sieht man klar, (ich kann mich in dieser petrographischen Arbeit nicht näher auf die umständliche Explikation der Lagerung einlassen, hoffe es aber später in einer zweiten Arbeit zu thun), dass der plumpe Zug älteren Porphyrs das frisch abgelagerte Steinkohlengebirge vor der Bildung des Rothliegenden hob, zerriss, bei Löbejün sogar überwerfend zusammenrollte und dass derselbe einen Uferrand des thüringisch-harzischen Rothliegenden-Meeres bildete; denn während westlich von ihm das Rothliegende in allen Gliedern mächtig und normal entwickelt ist, kennt man östlich von demselben keine Spur dieser und der folgenden Formationen; hier wird das Steinkohlengebirge erst vom Tertiär und Diluvium bedeckt. Dass der ältere Porphyr der Motor gewesen sein muss, wird bekräftigt durch die Gesteine der Sedimentformationen. Während nämlich in den Schichten der durch Bergbau ganz aufgeschlossenen Steinkohlenformation noch nie Porphyrmaterial gefunden worden ist, besteht das Rothliegende zumal in der Nähe des ältern Porphyrs bei Wettin (also am alten Uferrande des Permbeckens) ganz aus zerstampftem Porphyrmaterial und weicht von dem weiter nach Westen liegenden Rothliegenden, welches zu Tage hangendere Schichten zu sein scheint, petrographisch so sehr ab, dass man das erstere, trotz der discordanten Lagerung über dem Kohlengebirge von Wettin, als zur Steinkohlenformation gehörend unter dem Namen Grandgestein noch meist zur Steinkohlenformation gerechnet hat. Die Lage-

weil die VELTHEIM'schen Namen Prioritätsrechte haben. Im Folgenden spreche ich also stets von älterem oder grosskrystalli-

rungsverhältnisse weisen es aber bestimmt in das untere Rothliegende, welches hier nur ein abweichendes petrographisches Ansehen hat, weil es weniger aus dem weit herangeflössten Bildungsmaterial des Mannsfelder Rothliegenden besteht als aus den Zertrümmerungsprodukten des alten felsigen Uferrandes, des älteren Porphyrs. Dass das Material des Grandgesteines dem älteren Porphyr entlehnt sein muss, beweist offenkundig der petrographische Habitus dieser Sandsteine, noch mehr aber der der allerdings seltenen Porphyr-Conglomeratbänke. Der ältere Porphyr ist somit jünger als das Steinkohlengebirge, aber älter als das Rothliegende. Wie steht es nun aber mit dem Alter des jüngeren Porphyrs? Das Rothliegende, der Zechstein und der bunte Sandstein liegen unter sich concordant, aber discordant auf dem Steinkohlengebirge zwischen Halle und Rothenburg a. d. Saale und sind von dem Zuge jüngeren Porphyrs, der bald einen mächtigen Gang, bald ein Lager im Rothliegenden bildet, durchbrochen und [möglicher Weise] mit 25 bis 30 Grad Einfallen aufgerichtet. Diese Platte jüngeren Porphyrs liegt nun bald auf der Grenze des Rothliegenden und der Steinkohlenformation, möglicher Weise auch in den obersten Schichten der Kohlenformation (Liebecke, Schweizerling bei Wettin und in der Nähe von Halle und Lettin), bald in den obersten Schichten des Rothliegenden sehr dicht unter dem Zechsteine z. B. an den Mühlbergen bei Wettin; der jüngere Porphyr ist also, um mit Herrn NAUMANN zu reden, ein intrusiver Lagergang in dem Rothliegenden. Die hangendsten Conglomeratbänke des letzteren unter dem Zechstein, die über dem jüngeren Porphyr liegen, bestehen aus einem Porphyrtrümmergestein; nimmt man nun an, dass diese Bänke aus den Zerstörungen unseres jüngeren Porphyrs (aus dem älteren Porphyr stammen sie bestimmt nicht) entstanden sind, so hat derselbe das Alter

nischem und von jüngerem oder kleinkrystallinischem Porphyr, soweit nicht Citate die andern Bezeichnungen erfordern.

Bei der Beschreibung von Gebirgsarten pflegt man zuerst das Gestein, dann die Gemengtheile desselben zu besprechen. Für die Porphyre scheint mir der umgekehrte Weg der bessere, der kürzere und wegen der Constitution der Grundmasse der sachgemässere zu sein. Die Eintheilung der Porphyre nach Herrn G. Rose gründet sich auf die ausgeschiedenen Krystalle, auf welche natürlich wegen ihrer Deutlichkeit das Auge jedes Beobachters zuerst gelenkt wird; man bestimmt zuerst diese Mineralien, und zwar die wesentlichen vor den accessorischen, hierauf wendet man sich zur Grundmasse, die bei den Porphyren aus einem mikrokrystallinischen Gemenge der deutlich ausgeschiedenen Mineralien besteht. An diese Besprechung der Einzelheiten schliesst sich dann harmonisch die des Ganzen, des Gesteins selber.

Wesentliche Ausscheidungen im hiesigen Porphyr sind: 1) Quarz, 2) Orthoklas und Oligoklas, 3) Glimmer.

Selbstverständlich ist hier nur vom primären bei der Erstarrung der Porphyre ausgeschiedenen Quarz die Rede, nicht vom sekundär durch Tagewasser in Spalten und Drusen abgesetzten, der unten besprochen werden soll.

Die meisten Bearbeiter der Porphyre nennen den Quarz in Krystallen oder Körnern ausgeschieden.*) Das haben meine Untersuchungen der hiesigen Porphyre nicht bestätigt; denn ich verstehe unter Quarzkörnern zwar krystallisirten Quarz, aber ohne Krystallform, in unregelmässigen krummflächigen Körpern, deren Formen von der den Quarz umgebenden Materie, nicht von der innern Krystallisationskraft bedingt werden. Im hiesigen

---

aber der Schluss sicher, dass der untere Porphyr älter ist als der obere. Directe Beweise kann man leider nicht beibringen, denn beide Porphyr-Varietäten berühren sich nie; immer sind sie durch Steinkohlen- und Rothliegende Schichten von einander geschieden, es giebt weder Gänge noch eingeschlossene Massen des einen im andern. Wo dieses frühere Autoren behaupten, ich komme auf diese Fälle noch einmal im Laufe der Arbeit zurück, dürfte eine nicht thatsächliche Beobachtung der Gesteine selbst und der Lagerungsverhältnisse vorliegen.

*) Naumann, Lehrbuch der Geognosie Bd. I. S. 599, Bd. II. S. 717, Wolff im J. pr. Chem. Bd. XXXIV. 1845. G. Rose diese Zeitschrift Bd. I. S. 374.

Porphyr befindet sich aller Quarz in mehr oder weniger ausgebildeten Krystallen und bestätigt folgende Behauptung QUENSTEDT's: „Sobald die verschiedenen Porphyrvarietäten jedoch zu dem ächten Porphyr gehören, ist nicht blos Grundmasse da, sondern der Quarz liegt auch um und um krystallisirt mit vollständigen Dihexaëderflächen darin. Solch formirte Kieselerde bildet ein wichtiges Moment, da man sie bei körniger Granitmasse nie findet." *) Nach meinen Beobachtungen kann nie ein Zweifel obwalten, ob ein Gestein Porphyr oder Granit ist, der ausgeschiedene Quarz ist das Kriterium.

In Handstücken oder Schliffflächen scheint allerdings der Quarz oft Körnerform zu haben, so wenig regelmässige Querschnittsumrisse haben manche Krystalle, theils weil sie nicht alle regelmässig ausgebildet sind, theils weil die Flächen gekrümmt, die Kanten abgerundet sind, theils weil sie oft innig mit der Grundmasse zusammenhängen; Erscheinungen, auf die ich noch ein Mal zu sprechen komme. Eine genaue Untersuchung dieser sogenannten Körner wird aber stets Krystallflächen auffinden. Im festen Porphyr ist diese Untersuchung selten möglich, denn aus nur wenigen Gesteinen sind die Quarzkrystalle herauszuholen; das erlaubt aber der verwitterte Porphyr, noch besser die Porzellanerde. Die kleinere Hälfte der aus Porzellanerde geschlämmten Quarzkrystalle ist um und um ausgebildet, wie QUENSTEDT fordert. Die bisher beobachteten Flächen sind: das Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}(a:a:\infty a:c)$ mit seinem Gegenrhomboëder $\frac{1}{2}(a':a':\infty a':c)$, die im Gleichgewicht das sogenannte Dihexaëder bilden; die

Masse bilden musste, die selber das Bestreben hatte, sich ein krystallinisches Gefüge zu geben. Eine Folge dieser Collision sind auch sicher die gewölbten Flächen und gerundeten Kanten und Ecken.

Gut ausgebildete Quarzkrystalle finden sich im ältern Porphyr von Löbejün, Sandfelsen bei Halle und Landsberg, im jüngern von der Liebecke bei Wettin, vom Mühlberge bei Schwärtz und Kirschberge bei Niemberg. Aus gehauenen Stücken dieser Orte sieht man immer einige Dihexaëderspitzen herausragen oder mattglänzende Krystalleindrücke in der Grundmasse. Dieser geringe Zusammenhang des Quarzes mit der letzteren wird durch ein weisses erdiges Mineral veranlasst, welches als eine zarte Haut den Quarz von der Grundmasse trennt, mit der es fester als mit dem ersteren zusammenhängen muss, da die Quarz-Abdrücke immer damit ausgekleidet sind.

Es ist Kaolin, das sich durch die auf Haarspalten zwischen den Quarz und die Grundmasse gedrungenen Atmosphärilien gebildet hat.

Soweit die bisherige Beobachtung reicht, haben alle, selbst die besten, Quarzkrystalle eine sogenannte unausgebildete, am Krystall bald hier bald dort liegende Stelle, auf die Germar*) zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt hat; an solchen Stellen ist der Quarz fest mit der Grundmasse durch allmälige Uebergänge verwachsen, wie man deutlich am Gesteinsschliff unter der Lupe sehen kann. Mit der Grösse dieser Stellen wächst natürlich die Unvollkommenheit der Krystalle, sie werden kornähnlich; diese Stelle bedeckt aber nie die ganze Oberfläche, sondern immer nur den kleineren Theil. Die Querschnitte der meisten Quarzausscheidungen zeigen also nur theilweise regelmässige Krystallquerschnitte, sie erscheinen deshalb bei nicht sehr subtilen Beobachtungen als Körner. Die Grundmasse benutzte die oben genannte Cavernösität der Oberfläche, um von aussen her in die Quarze einzudringen; unter dem Mikroskope erscheinen dadurch die Querschnittsränder der Quarze wie der Rand des abnehmenden Mondes durch ein Fernrohr. Hierdurch bedingt sich der feste Zusammenhalt des Quarzes mit der Grundmasse, den nur die Verwitterung der letzteren lösen kann. (Vergl. die Zeich-

*) Karsten und v. Dechen, Archiv für Mineralogie und Geognosie Bd. 32 S 82.

nung des Quarzeinschlusses Fig. 1, Taf. XIV.) Zusammenwachsungen zweier oder mehrerer Krystalle mit paralleler Axe c kommen oft vor.

Die Grösse der Krystalle schwankt nicht nur in verschiedenen Gesteinen, sondern auch in demselben meist zwischen der Grösse eines Senfkornes und der einer Erbse, sinkt aber oft zu der des Mohnkornes herab und steigt zu einem Durchmesser von 2 Linien. In der Regel sind die Krystalle im ältern Porphyr grösser als im jüngern (älterer Porphyr von Neutz, jüngerer Porphyr der Liebecke bei Wettin, des Petersberges bei Halle).

Der grossen Sprödigkeit des Quarzes ist wohl der Umstand zuzuschreiben, dass die Krystalle von zahlreichen Sprüngen durchsetzt sind. Ich beobachtete dieses zuerst an Handstücken und glaubte die Veranlassung zu den Sprüngen in der Erschütterung der Steine durch die Sprengarbeit suchen zu müssen; allein später fand ich dieselben Sprünge in den Quarzen der behutsam der Lagerstätte entnommenen Porzellanerde. Beim Schlämmen derselben erhält man meist nicht die zuvor in ihr gesehenen Krystalle, sondern lauter kleine Bruchstückchen untermischt mit ganzen, aber ebenfalls gesprungenen Krystallen. Diese Sprünge sind offen, nicht mit Porphyrteig gefüllt, der hätte eindringen müssen, wenn bei der Bildung der Sprünge derselbe noch beweglich gewesen wäre; die Sprünge sind also nach Erstarrung des Gesteins erfolgt, vielleicht durch das Bestreben der Quarzsubstanz sich beim Erkalten zusammen zu ziehen ohne die Möglichkeit dabei, die äussere Form und Grösse wegen der festen

Fig. 1 giebt ein Bild des Quarzes bei 220facher Vergrösserung und 28fachem Maassstabe; in ihr sieht man die durch die Grundmasse

---

fortgehende Wassergehalt der meisten plutonischen Gesteine. Eine wässerige Füllung ist nur in seltenen Fällen sicher unter dem Mikroskope, wo man immer schlechter beobachten kann als mit unbewaffnetem Auge, besonders weil man nie stereoskopisch sieht, zu constatiren. Die Zirkel'sche Diagnose des helleren und schmaleren Randes der Wasserporen gegen den dunkleren und breiteren der Gasporen ist nicht stichhaltend; der erstere spricht nämlich nicht absolut nothwendig für eine wässerige Füllung, denn er kann ebenso gut durch eine andere Form und Grösse der Poren als durch den verschiedenen Brechungsindex von Luft und Wasser erklärt werden. Die wässerige Füllung wird auch nicht dadurch bewiesen, dass man eine kleinere Blase (die sogenannten Luftbläschen wie in den Wasserwagen) in der sogenannten Wasserpore sieht, denn dieselbe Erscheinung tritt auch ein, wenn eine kleine Gaspore unter einer grösseren mit dieser an einer Stelle communicirt. Nur dann ist die Füllung unzweifelhaft, wenn diese kleinere Blase in der grösseren beim Bewegen des Gesteinspräparates sich in ihrer Lage verändert oder beim Erwärmen des letzteren bis zu seiner Abkühlung auf einige Momente verschwindet. Bei den grossen mit blossem Auge sichtbaren Wasserblasen im Quarze von Schemnitz oder im Steinsalze von Friedrichshall oder in andern Mineralien und Kunstprodukten ist diese Bewegbarkeit und Verschwindbarkeit leicht zu constatiren; wie schwer das aber bei mikroskopischen Beobachtungen ist, weiss Jeder zu würdigen, der mit dem Mikroskope nur einmal gearbeitet hat. Ich habe nie solche beweglichen Bläschen auffinden können, bezweifle aber in keiner Weise diese interessante von Zirkel und Sorby beobachtete Thatsache, da der oft hohe Wassergehalt der plutonischen Gesteine so am leichtesten und wahrscheinlichsten zu erklären ist. Nimmt man aber solche mit Wasser gefüllte Poren an, so folgt daraus noch lange nicht, dass die Wasser- und Gasporen eine verschiedene Entstehungsart gehabt haben müssen, und dass die Flüssigkeit in den Wasserporen eine ursprüngliche d. h. eine bei Bildung des Gesteins eingeschlossene ist. Ebenso gut, ja nach meiner Ansicht viel wahrscheinlicher sind alle Wasserporen früher Gasporen gewesen und erst später durch die das Gestein durchdringenden Tagewasser (denn kein Mineral, am allerwenigsten die notorisch porösen, ist undurchdringbar von Tagewassern, wenn man auch die Communikation der beobachteten Poren unter sich und mit den Sprüngen noch nicht dargethan hat) ganz oder theilweise mit einer Flüssigkeit gefüllt worden. Dafür spricht auch die Beobachtung von Sorby, dass die Flüssigkeiten solcher Wasserporen im Quarze Chlorcalcium, Chlornatrium, Salzsäure und schweflige Säure enthalten, Stoffe, die dem Gestein viel weniger wahrscheinlich von Anfang an beigesellt waren als später von Tage her inducirt sind.

Die Einschlüsse in dem Quarze (wir werden sie auch bei dem Feldspathe wiederfinden) von Grundmasse sind sehr häufig und haben genau

gestörte Krystallform, die Einschlüsse von Glimmer (*A*) und von Grundmasse (*C*), die genannten Sprünge und Blasen; die kleine Randzeichnung ist die 7 fache Vergrösserung des Quarzkrystalles, wie er dem blossen Auge erscheint.

Der Glanz ist ein Glas- bis Speckglanz, der durch die vielen Sprünge mit NEWTON'schen Farbenringen in Perlmutterglanz übergehen kann. Im frischen Gestein ist der Quarz klar und durchsichtig, in verwitterndem oder in Porzellanerde nur durchscheinend, weil in den Unebenheiten der Oberfläche Kaolin sitzt, das nicht abgewaschen werden kann, und weil auch die oft eingeschlossene Grundmasse zu Kaolin verwittert ist.

Nach der Farbe unterscheiden sich in den hiesigen Porphyren zwei Quarz-Varietäten, nämlich farbloser und brauner Rauch-

---

dasselbe Aussehen als die äussere Grundmasse. Es sind diese die sogenannten Steinporen von Herrn ZIRKEL. Weshalb dieser Forscher den in allen Beziehungen treffenden Namen Einschluss mit dem einer Steinpore vertauscht hat, ist mir unverständlich; denn unter „Pore" versteht man nur einen leeren oder mindestens einen einmal leer gewesenen d. h. mit Gas erfüllten Raum; und man kann nicht glauben, was ZIRKEL auch nicht annimmt, dass sich erst eine Gaspore gebildet habe, in die nachher Grundmasse zum Erstarren eingedrungen ist, sondern Grundmasse kam dem krystallisirenden Quarz in den Weg und wurde so umschlossen. Ebensowenig kann ich mich mit den ZIRKEL'schen Glasporen befreunden, er hält sie für Einschlüsse von amorph erstarrter Grundmasse, die allmälig in sogenannte Steinporen übergehen können. Es giebt nämlich gar keine Erklärung dafür, dass die Grundmasse unter gleichen Erstarrungsumständen und Gesetzen in demselben einschliessenden Krystall bald wie

quarz. Im verwitternden Gestein gehen beide in den graulich-weissen nur durchscheinenden Quarz über, weil der Rauchquarz bei der Verwitterung gebleicht wird, da der färbende Bestandtheil Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat ist*), welches sich fein vertheilt auf Sprüngen und in den Blasenräumen befindet. Bemerken muss ich noch, dass die Quarz-Krystalle in den frischen Gesteinen durch die Brechung und den Reflex des Lichtes oft ganz schwarz erscheinen. Die Frage, wie viel Procenttheile Quarz-Krystalle in den Porphyren enthalten sein mögen, ist genau nicht zu beantworten. Die Menge des Quarzes kann in demselben Gestein eine sehr schwankende sein, zur Beantwortung der Frage müssten also gar viele Bestimmungen gemacht werden. Herr Delesse, der sich viel mit der Beantwortung dieser Frage beschäftigt hat, kommt zu dem Resultate von 5 bis 6 pCt. im Durchschnitt bei allen Quarz-führenden Porphyren.**)

Die Methode von Herrn Delesse, nach der Flächenvertheilung die Raumvertheilung d. h. die Menge der Ausscheidungen zu bestimmen, halte ich für ebenso mühsam als unzuverlässig.

Die Delesse'sche Annahme von 5 bis 6 pCt. scheint für die hiesigen quarzreichen Porphyre zu gering. Aus folgendem Ueberschlag und dem Aussehen der Gesteine, glaube ich, ist die Annahme von 10 pCt. im Mittel nicht zu hoch. Das allerdings quarzreiche Gestein vom Tautzberge bei Diemitz hat etwa $\frac{1}{3}$ Ausscheidungen in $\frac{2}{3}$ Grundmasse, und enthält 37,55 pCt. Quarz; da nun die Grundmasse gleiche Zusammensetzung wie das Gesammt-Gestein oder die Summe der Ausscheidungen hat, enthält dasselbe 12,52 pCt. Quarz-Ausscheidungen. Besonders reich an Quarz-Krystallen sind die Porphyre vom Mühlberge bei Schwärtz, vom Tautz bei Diemitz und stellenweise vom Sandfelsen bei Halle; arm dagegen von der Liebecke bei Wettin, den Bergen zwischen Wettin und Halle und auch vom Sandfelsen bei Halle.

Seit den Arbeiten von v. Veltheim unterscheidet man in den hiesigen Porphyren einen rothen und einen weissen Feldspath, die sich physikalisch durch Farbe, Grösse, Durchsichtigkeit, Krystallform, Schmelzbarkeit, Grösse der Verwitterbarkeit und specifisches Gewicht unterscheiden. Fr. Hoffmann sprach

*) Vergl. S. 413.

**) Bull. Soc. géol. (2) VI. 639, 642.

den hellen Feldspath für Albit an.*) Ihm folgte man, bis Herr G. ROSE es für mehr als wahrscheinlich aussprach, dass der Albit sich nie als Gemengtheil einer Gebirgsart, sondern immer nur in Gängen und Drusen fände.**) Diese Wahrscheinlichkeit hat sich bestätigt erwiesen, so dass kein Geologe seitdem mehr Anstand genommen hat, den hiesigen hellen Feldspath für Oligoklas zu halten. Eine zur Erledigung dieser Frage von mir unternommene und in ihren Resultaten weiter unten mitgetheilte chemische Analyse hat diese Behauptung für die hallischen Porphyre bewiesen. Der rothe Feldspath ist stets richtig für Orthoklas gehalten worden, wie eine Analyse ebenfalls bewiesen hat. Ausser diesen zwei Feldspatharten findet sich in manchen Gesteinen noch eine dritte als ganzer oder theilweiser Vertreter des Orthoklas, nämlich der Sanidin; von diesem werde ich später sprechen und zuerst Orthoklas und Oligoklas gleichzeitig behandeln.

Wie der Quarz, so findet sich auch der Feldspath, soweit meine speciell hierauf gerichteten Beobachtungen reichen, nicht in Körnern, sondern ebenfalls in mehr oder weniger vollkommenen Krystallen. Beim Feldspath und besonders beim Oligoklas ist diese Thatsache wegen ihrer Verwitterbarkeit schwerer festzustellen als beim Quarz. Da die Grundmasse ein inniges Gemenge von Quarz und Feldspath ist, hat sie meist etwas weniger Neigung zum Verwittern als der Orthoklas und Oligoklas, weil in ihr gleichsam jedes Feldspaththeilchen vom Quarz gegen die Atmosphärilien geschützt wird; hierdurch entstehen die negativen

Lose Feldspathkrystalle sind bisher nur bekannt:

1) am Windmühlenberge südwestlich vom Dorfe Neutz bei ettin,

2) vom Windmühlenberge westlich vom Dorfe Gömritz am oinalwege von Wettin nach Morl,

3) vom Berge beim Bade Neuragodzy, wo der Stolln des llauer Steinkohlenbergwerks an der Saale mündet,

4) vom Weinberge bei der Irrenanstalt von Halle.

An allen Orten stammen sie aus dem älteren Porphyr; ich be sie nie im Schutte des jüngeren Porphyrs gefunden, lasse aber dahin gestellt, ob dieser wirklich zu solcher Art der rwitterung nicht geeignet ist, da sich Krystalle leicht im hutte der Beobachtung entziehen. Lose Krystalle von Oligoklas den sich noch nirgends, wohl weil der Natronfeldspath so cht verwittert.

Der Orthoklas bildet entweder einfache Krystalle, welche rch Hauptausbildung der den beiden deutlichsten Spaltungs- htungen parallelen Flächen *P* und *M* eine rectanguläre Säule r Grundform haben; oder Zwillinge nach dem bekannten Carls- der Gesetze mit tafelartiger Entwickelung durch das Vorherr- ıen der Flächen *M*. Beide Ausbildungsarten der Krystallform lten sich streng geschieden; man findet niemals Zwillinge der ule, noch einfache tafelartige Krystalle.*)

Also auch hier bei den Porphyren findet man die bei Gra- en, Trachyten und bei allen plutonischen und vulkanischen Ge- ınen mit Feldspathausscheidungen bekannte Erscheinung der dachten Feldspathausbildung wieder; die Natur ist wahrlich ossartig in der Beständigkeit ihrer Schöpfungsgesetze!

Bisher haben sich auch nie andere Formen unter den Kry- ıllen gefunden; es ist das Verdienst von Herrn G. Rose durch ılseitige Beobachtungen den Beweis geführt zu haben, dass rillinge nach dem Bavenoer Gesetze sich nur auf Drusen und ingen gebildet haben. Von dieser Regel zeigt Herr G. Rose i seinen Vorlesungen nur eine Ausnahme, nämlich einen Ba- noer Zwilling aus dem Carlsbader Granit in der Sammlung

---

n krystallisirten Gemengtheile in den Grundmassen schneller als die rin eingeschlossenen Krystalle derselben Art zersetzt werden." Vergl. a. O. Bischof Bd. I. S. 527.

*) Im Widerspruche damit sagt Andrae a. a. O. S. 34, die tafel- ige Krystallform finde sich fast nur in Zwillingen.

der Berliner Universität, bei Halle habe ich keinen zweiten Fall finden können. Es ist wohl eine Verwechselung, wenn Herr LEONHARD*) von solchen Krystallformen in den Porphyren spricht; die säuligen Individuen nehmen oft durch Flächenverzerrung eine Aehnlichkeit mit Bavenoer Zwillingen an. (Taf. XIV. Fig. 5 und 6.)

Die hiesigen Carlsbader Zwillinge sind sowohl rechte als linke, d. h. solche, in denen entweder die rechten oder die linken Hälften zweier Individuen combinirt sind; man unterscheidet sie sowohl in der äusseren Form als im Querbruch. In letzterem sieht man auch am besten, dass die Zwillingsgrenze in den wenigsten Fällen eine Ebene, sondern eine beliebig gekrümmte Fläche ist. An gut erhaltenen Krystallen sieht man auf der Oberfläche den Verlauf der Zwillingsnaht.

An den einfachen Krystallen sind folgende Flächen zu beobachten, meist alle mit einander combinirt; die mehr oder weniger quadratische Säule mit abgestumpften Kanten wird gebildet durch:

$P = a : \infty b : c,$ $M = \infty a : b : \infty c,$
$n = a : \frac{1}{4}b : c.$

Die Kopfenden der Säulen sind begrenzt durch:

$y = \frac{1}{3}a' : \infty b : c,$ $T = a : b : \infty c,$
$o = a' : \frac{1}{2}b : c,$ $z = a : \frac{1}{3}b : \infty c.$

Eine Seltenheit ist: $u = \frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c.$

Die sonst häufige Fläche $x = a' : \infty b : c$ habe ich an den hiesigen Krystallen nie gesehen. Diese Säulen verwachsen mehrfach mit einander, aber ohne Zwillingsbildung, da die Axen re-

Aus der Vielseitigkeit der Formausbildung, aus der nicht parallelen Lage der Krystalle zu einander und aus den mannigfaltigen Zusammengruppirungen mehrerer Krystalle*) erhellt die Mannigfaltigkeit der Feldspathquerschnitte im Gestein, deren von ANDRAE besprochene Verzerrungen durch die Collision der Krystallisationskraft mit dem Beharrungsvermögen der Grundmasse entstanden sind.**)

Die Krystallform des Oligoklas ist nur aus den Querbruchsumrissen zu ersehen, sehr selten finden sich freie Krystalle, die mit ihrer Tafelfläche an die der losen Orthoklas-Zwillinge vom Mühlberge bei Neutz in beliebiger Axenlage verwachsen sind. Die Flächen

$T = a : b : \infty c$, $l = a : b' : \infty c$,
$M = \infty a : b : \infty c$, $P = a : \infty b : c$,
$x = a' : \infty b : c$

habe ich daran beobachtet. Einfache Krystalle scheinen zu fehlen; alle Krystalle sind Zwillinge, Drillinge, Vierlinge oder meist die bekannten auf der Spaltungsfläche P gestreiften Viellinge. An den frischen Gesteinen (von Löbejün, Schwärtz, Petersberg u. s. w.) ist die Streifung im Sonnenscheine oder unter der Lupe leicht zu finden.

Die innere Struktur und Homogenität der Feldspathe hängen von der Gesteinsfrische ab, ihre Vollkommenheiten nehmen mit der Verwitterung ab, so dass man in den hiesigen Gesteinen ganz frische Feldspathe neben allen Uebergangsstadien zu Kaolin sieht. Ganz frischen homogenen Orthoklas findet man selten im älteren Porphyre, dagegen häufig im jüngeren (Liebecke bei Wettin, Petersberg, Schwärtz, Niemberg). Hier bildet die Orthoklassubstanz für das unbewaffnete Auge eine frische gleichartige, durchscheinende bis kantendurchscheinende, deutlich spaltbare, glas- bis perlmutterglänzende Masse; die Verwitterung nimmt ihr die Frische, aber nicht die Homogenität bis zum völligen Uebergang in das amorphe erdige Kaolin. Die Bewahrung der Ho-

---

*) In dem älteren Porphyr von Domnitz zwischen Wettin und Löbejün gruppiren sich viele Orthoklas- und Oligoklas-Krystalle so zusammen, dass sie einen Raum umschliessen, der wunderbarer Weise keine Grundmasse enthält, sondern leer ist und in den die Feldspathkrystalle mit ihren flächenreichen Ecken hineinragen. Eine Erscheinung, der man die Erklärung schuldig bleiben muss.

**) a. a. O. S. 33.

mogenität im jüngeren Porphyr ist wichtig, sie begründet einen petrographischen Unterschied zwischen älterem und jüngerem Porphyr. Der Orthoklas des ersteren ist nämlich mit Ausnahme der kleinen Krystalle selten homogen, sondern drusig, cavernös, porös. Diese leeren Poren werden oft so regelmässig in Lage und Form, dass die Orthoklassubstanz nur ein Netzwerk bildet und grosse Aehnlichkeit mit Bimstein erhält. In solchem Zustande ist der Orthoklas oft noch sehr frisch, weil glänzend und kantendurchscheinend und gut spaltbar (Neutz, Sandfelsen bei Halle, Merbitz, Tautz bei Diemitz, Gömritz u. s. w.). Grossdrusig sind die Orthoklase von Löbejün, Goldbachthal bei Gömritz, Galgenberg und Sandfelsen; sehr fein porös, fast homogen die von Landsberg und Sandfelsen bei Halle. Die leeren Drusen, Höhlen und Poren sind manchmal mit Brauneisenstein, Quarz, Flussspath dünn überzogen; nie sind sie, wie in so vielen ja den meisten Porphyren anderer Gegenden, mit Zersetzungsprodukten, Kaolin, erfüllt; das ist wichtig, denn diese Thatsache vernichtet viele Hypothesen älterer und lebender Autoren*), welche solche Orthoklase für zerfressen halten entweder durch die Atmosphärilien oder durch freie, bezüglich gebundene Säuren, besonders durch Flusssäure, weil die meisten Porphyre jetzt Flussspath führen.

Ich bin geneigt, die bimsteinartige Struktur des Orthoklas für eine primäre Bildung zu halten; wie oft beobachtet man im Laboratorium und in der Natur, dass sich die Krystalle zuerst netzförmig in der Richtung der Axen und der Oberfläche

andere; es können also auch Mineralien in der Natur durch Verwitterung ein zerfressenes Ansehen bekommen, in diesem Falle müssen aber die Zersetzungsprodukte löslich sein, um aus dem Mineral gewaschen zu werden. Sind dagegen die Produkte gar nicht oder nur theilweise löslich, so müssen die entstandenen Poren mit ihnen gefüllt bleiben. Bei der Zersetzung der Feldspathe sowohl durch die Atmosphärilien als durch Säuren entstehen aber neben löslichen Alkalisalzen, löslicher Kieselsäure und Fluor-Verbindungen hauptsächlich unlösliche Thonerde-Verbindungen, Kaolin, das in den Poren zurückbleiben muss; die Poren sind hier im Porphyr, im Widerspruche mit dem anderer Gegenden, wie schon gesagt, leer, und die nicht poröse Krystalloberfläche erlaubte kein mechanisches Auswaschen des Kaolines. Eine sekundäre Bildung der Poren wäre ferner nur möglich, wenn der Feldspath als solcher löslich wäre. Diese Löslichkeit ist in den chemischen Laboratorien durch kohlensaure Wasser noch nicht möglich gewesen; wie steht es nun in der Natur? Hier liegen die Beweismittel der Lösbarkeit fast nur in dem Vorhandensein von Pseudomorphosen von und nach Feldspath. Diese sind bisher so gut wie unbekannt, was bei einer etwaigen Lösbarkeit einer so weit verbreiteten Substanz wie der Feldspath auffallend wäre; deshalb muss man diese Pseudomorphosen mit Vorsicht aufnehmen, ehe man aus ihnen Schlüsse zieht. Die bekannten Pseudomorphosen aus Cornwall von Zinnstein nach Orthoklas sind keine Blum'schen Umwandelungspseudomorphosen durch Austausch von Bestandtheilen oder Ersetzungspseudomorphosen, sondern Kenngott'sche Pleromorphosen, die keine Lösbarkeit des Feldspathes als solchen beweisen. Diese sogenannten Zinnsteinpseudomorphosen bestehen nach der Analyse theils aus Kaolin, theils aus krystallisirter Zinnsäure. Hieraus folgt, dass vor der Einführung von Zinnsäure die Feldspathe wie allgemein in Kaolin zersetzt waren, welches den alten Feldspathraum nur theilweise erfüllte, ehe die Zinnsäure-haltigen Tagewasser den freien Raum zwischen den Kaolintheilchen mit Zinnstein füllten. Bei den andern Pseudomorphosen von Mesotyp, Epidot, Turmalin und Kalkspath nach Orthoklas, welche Herr Blum (in seinen Pseudomorphosen des Mineralreiches mit 3 Nachträgen) aufführt, ist eine analoge Bildung sehr wahrscheinlich; die genannten Mineralien scheinen nach den Beschreibungen nur sekundäre wässerige Bildungen in den Poren des frischen Feld-

spaths, wie wir sie weiter unten bei Chlorit und Flussspath wiederfinden werden, oder in der nachgiebigen und lockeren Kaolinmasse der vorher zersetzten Feldspathe zu sein. Die sogenannten Pseudomorphosen nach Feldspath sprechen also nicht für eine Lösbarkeit des Feldspathes; auf sie deuten aber die Pseudomorphosen von Orthoklas nach Analzim, Laumontit, Prehnit, Leucit und Nephelin, von Oligoklas nach Leucit und von Albit nach Laumontit und Wernerit, die Herr Blum beschreibt, sowie die in Gängen und Drusen auf Kalkspath aufsitzenden Adulare der Schweiz und der wahrscheinlich nur durch Metamorphose gebildete Quarzporphyr der hiesigen Gegend hin. Da diese letztgenannten Erscheinungen so ungemein selten und in ihrer Bildungsweise noch sehr wenig bekannt und zweifelhaft sind, ist es bei der enormen Verbreitung der Feldspathsubstanz zu vermuthen, dass ganz eigene, uns bisher noch völlig unbekannte Umstände in diesen Fällen die Lösbarkeit der Feldspathsubstanz begünstigt oder ermöglicht haben. Da für diese Erscheinungen auch andere genetische Erklärungen denkbar sind, muss einstweilen die Lösbarkeit der Feldspathe unsicher bleiben. Bei den hiesigen porösen Orthoklasen glaube ich wenigstens an keine directe Lösung derselben, den Beweis für diese Behauptung kann ich erst weiter unten S. 393 und 420 liefern.

Soweit die innere Struktur des Orthoklas, als sie dem blossen Auge sichtbar ist! Unter dem Mikroskope erscheinen schon bei mässiger Vergrösserung zahllose Luftporen der verschiedensten Gestalt; hiervon später S. 393.

Die erste Erscheinung war schon v. VELTHEIM bekannt*); er erwähnt Feldspathkrystalle mit hellem Kern und fleischroth gefärbten Rändern bei Trebitz, Wallnitz und Brachwitz. Noch schöner findet man sie in Landsberg (ä. P.), Liebecke bei Wettin (j. P.), Schwärtz (j. P.) und Merbitz bei Löbejün (ä. P.). Eine Zwillingsbildung ist diese Verwachsung nicht, die Krystalle haben nur die Fläche *M* gemeinsam, in dieser aber jede beliebige Lage. Sehr hübsch zeigt ein grosser Orthoklas-Krystall aus dem älteren Porphyr von Landsberg diese Verwachsung, er umschliesst drei einzelne Oligoklas-Krystalle.

Der zweite Fall in seiner ganzen Vollendung ist selten, häufig aber findet man einzelne Oligoklas-Krystalle auf Orthoklas aufgewachsen,**) besonders auf den losen Krystallen von Neutz bei Wettin. Auch hier ist es keine Zwillingsverwachsung, sondern die eben genannte. Diese aufgewachsenen Oligoklas-Krystalle dringen oft recht tief in's Innere der Orthoklase und vermitteln so die beiden Verwachsungsarten, wovon man sich in Querbrüchen überzeugen kann.***) Eine Zwillingsverwachsung beider Feldspathe, wie sie Herr G. ROSE†) von andern Orten beschreibt, oder gar eine Perthit-Verwachsung habe ich in den hiesigen Gesteinen nicht gefunden.

Die Feldspathe finden sich im Porphyr sowohl frisch, ohne merklichen Einfluss der Verwitterung auf ihren physikalischen und chemischen Zustand (besonders im jüngeren Porphyr), als auch auf jeder Sprosse der langen Verwitterungsleiter zum Kaolin, also bis zu einer neuen, constanten, chemischen Verbindung, einem neuen Mineral. Sehr interessant ist die verschiedene Verwitterbarkeit der Feldspathe nicht nur in den verschiedenen Gesteinen, nicht nur in demselben Gestein, nicht nur in demselben Handstück, sondern vor Allem in demselben Krystall. Häufig findet man einen Krystall an dem einen Ende, oder innen oder aussen noch als Feldspath, am andern, oder aussen oder innen mehr oder weniger zu Kaolin umgesetzt. „Welche andere Er-

*) v. VELTHEIM, die alte Sandsteinformation am Harze und seiner nächsten Umgebung, Manuskript. ANDRAE a. a. O. S. 35.

**) Vergl. S. 381.

***) Herr G. ROSE ist geneigt, dem Oligoklas jüngeres Alter als dem Orthoklas zuzuschreiben, während schon L. v. BUCH beide für gleichzeitige Bildungen ausspricht.

†) Diese Zeitschrift Bd. I. 1849, S. 355.

klärung, sagt BISCHOF*), bleibt übrig, als dass Gesteine oder Mineralien, welche ein verschiedenes Verhalten zeigen, entweder ungleich in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung oder ungleich in ihrer Durchdringbarkeit vom Wasser sind." Bei demselben Krystall scheint mir die Annahme einer ungleichen Materie sehr problematisch zu sein, man darf hier wohl nur physikalische Ungleichheit annehmen. Zu dieser merkwürdigen Erscheinung im Mineralreiche gehört die beim hiesigen Porphyre häufige Verwitterung von Innen nach Aussen, für die BISCHOF die Erklärung schuldig bleibt.**) Die hiesigen Krystalle versprechen aber dieselbe. Ich habe diese Erscheinung nämlich nie beim jüngeren Porphyr finden können, wohl aber bei fast allem älteren. Es muss also ein Unterschied in den Feldspathen dieser beiden Porphyr-Varietäten sein; nämlich die poröse Struktur im Innern der Krystalle des älteren Porphyrs bei fast homogener Rinde, die nur von einzelnen Sprüngen durchzogen ist. Durch diese gelangen die zersetzenden Tagewasser in das Innere der Krystalle und können hier gleichzeitig ihr Werk wie aussen beginnen, nur viel schneller im Verhältniss zu der Grösse der Angriffsoberfläche. Während man also an der Rinde den Zahn der Zeit fast noch gar nicht gewahrt, kann er im Innern grosse sichtbare Resultate erlangt haben. Dauert die Zersetzung noch länger fort, so erliegt zuletzt auch die homogene Rinde, und man sieht es der Kaolin-Ausfüllung des Raumes nicht mehr an, ob der Feldspath von Innen oder auf normalem Wege verwittert ist. Man ersieht hieraus, dass der Ausdruck „Verwitterung von Innen" nicht mathematisch zu nehmen ist, denn der Mittelpunkt beginnt nicht

dem Gestein lösbaren Krystalle haben allerdings wie die Quarz-Ausscheidungen eine weisse Rinde von Kaolin, die eben das Lösen gestattet, allein sie ist zu dünn, um sie eine Verwitterung von aussen zu nennen, um so weniger da sie aus der umgebenden Grundmasse entstanden sein muss, weil eine gleiche auch den Quarz umgiebt. Die normale Zersetzung des Feldspathes ist hier eine gleichartige und gleichzeitige durch die ganze Krystallsubstanz, sie setzt eine gleichartige Durchdringung von Tagewassern voraus.

Orthoklas und Oligoklas zeigen in der Verwitterung einige Verschiedenheiten. Der Natronfeldspath soll leichter verwittern als der Kalifeldspath*); das beweisen auch alle Porphyre von Halle, in denen der Oligoklas selten frisch ist, wenn der Orthoklas noch keine Spur von Verwitterung zeigt, und in denen der Oligoklas stets zersetzter ist als der Orthoklas. BISCHOF widerspricht dieser Ansicht, er hält bald den einen bald den andern Feldspath mehr zur Verwitterung geneigt, da nach den Analysen bald mehr Kali bald mehr Natron aus dem Gestein gewaschen ist.**) Die Analysen hiesiger Gesteine bestätigen das, falls die Alkalien richtig bestimmt sind, was bei der Schwierigkeit ihrer Trennung in Frage bleiben muss; in diesem Falle glaube ich dem im Vergleich zu Wage und Analyse allerdings unempfindlicheren Auge um so mehr, als der Oligoklas in manchen Gesteinen mehr Kali, der Orthoklas Natron enthalten kann, woraus Schwankungen in der Berechnung der Analysen entstehen müssen. Die schnellere Verwitterung des Oligoklas liegt nicht allein in seiner chemischen Zusammensetzung (nach BISCHOF ***) wächst sie mit dem Kalkgehalte), sondern auch in seiner geringeren Grösse gegen die Orthoklas-Krystalle besonders im älteren Porphyr.

Das schliessliche Zersetzungsprodukt der Feldspathe ist nur Kaolin, nicht Steinmark und Speckstein, wie frühere Autoren meinen.

HOFFMANN erwähnt zuerst die Verwitterung in Speckstein bei den Porphyren von Lettin.†) Diese Bestimmung erfolgte

*) RAMMELSBERG, Mineralchemie. DAUB, Neues Jahrbuch für Min. 1851. S. 8. NAUMANN a. a. O. Bd. II. S. 690. ANDRAE a. a. O. S. 29. LEONHARD a. a. O.

**) a. a. O. Bd. II. S. 2328 ff.

***) a. a. O Bd. I. S. 870.

†) a. a. O. Bd. II. S. 631.

nicht nach einer Analyse, sondern nach der grünlichgrauen Farbe des Minerals und dessen talkigem Gefühl an den Händen. Es liegt zwar immer noch nicht eine Analyse dieses Minerals vor, allein jeder wahre Speckstein ist $\ddot{Si}\,\dot{Mg}$ mit ungefähr 30 pCt. Magnesia; der hiesige Feldspath enthält nur 0,18 pCt. und der Porphyr meist nur Spuren davon; deshalb hält LEONHARD das Mineral für Steinmark.*) Könnte das Mineral aber nicht eine Ersetzungspseudomorphose nach Feldspath sein? Die Löslichkeit der kieselsauren Magnesia in Gebirgswassern ist nachgewiesen, aber nicht die des Feldspathes oder des Kaolin. Ich halte das Mineral für unreines talkhaltiges Kaolin; ein Analogon in der Natur bestärkt diese Vermuthung. Ein physikalisch gleiches Mineral ist nämlich das Zersetzungsprodukt der Feldspathe im Granit von Carlsbad; man nannte es auch Speckstein, und BISCHOF begründete darauf die besprochene Verdrängungspseudomorphose. Später erhielt er die Analyse dieses Specksteins, es war Kaolin, und in Folge davon zweifelt er an der Möglichkeit einer solchen Pseudomorphose.**) Von der Pseudomorphose des Steinmarks sprechen besonders NAUMANN, LEONHARD und ANDRAE.***) Nach Letzterem wandeln sich besonders die Oligoklase vom Sandfelsen bei Halle in ein grünliches steinmarkartiges Fossil um mit folgenden Eigenschaften: krummschalige Absonderung, rissig und leicht zerbrechlich, lauchgrüne Farbe, auf den Absonderungsflächen Wachs- bis Speckglanz, sonst matt, durchscheinend, ziemlich fettig anzufühlen, beinahe Gypshärte, in kleinen Splittern ziemlich leicht schmelzbar zu einem weissen Email; die qualitative Ana-

und viele sogenannte Steinmarke für Kaolin erklärt. Das ist denn auch nur das hiesige Steinmark, zwar nicht rein, sondern nur ein sehr zersetzter Feldspath, denn es enthält noch kieselsaures Kali, zu dem die Wasser Magnesia und Kalkerde geführt haben und der durch kieselsaures Eisenoxydul eine grünliche Farbe erhalten hat.

Pseudomorphosen von kohlensaurem Kalk nach Feldspath, wie sie in andern Porphyren so häufig sind, fehlen in den hiesigen, wohl aus Mangel an Kalkerde. Die Tagewasser haben den ohnehin geringen Kalkgehalt des Gesteins noch ausgezogen; denn es brausen selten verwitternde Gesteine in Säuren. Die Nichtentwickelung von Kohlensäure ist deshalb kein Kriterium für frische Gesteine.

Alle Feldspathe umschliessen alle Gemengtheile der Porphyre, nur keinen Quarz:

1) Grundmasse, besonders bei Neutz, Gömritz, Löbejün, Petersberg, Schwärtz, Niemberg.

2) Glimmer am Sandfelsen, Neutz, Gömritz, Merbitz, Wettin, Schwärtz, Rabenstein, Hohenthurm.

3) Hornblende oder Augit an der Liebecke bei Wettin, Niemberg, Petersberg, Schwärtz.

Als Wandbekleidungen der Poren, Drusen und Sprünge finden sich Flussspath, Quarz, Chlorit, Eisenocker, Rotheisenstein z. B. in Neutz, Sandfelsen, Brachwitz, Lettin, Gömritz, Merbitz u. s. w.

Die Menge des im Feldspath enthaltenen Eisenoxydes bedingt die Farbe; die Menge kann eine ursprüngliche oder eine durch Verwitterung hervorgerufene, verringerte, sein. Die Feldspathe sind stets heller als die Grundmasse (eine Ausnahme findet sich nur an einzelnen, in der Grundmasse gebleichten Stücken älteren Porphyrs vom Sandfelsen) und stechen scharf gegen sie ab; dunkelfleisch- bis heerdroth ist der Orthoklas bei Löbejün und Galgenberg bei Halle, fleischroth bei Neutz, Landsberg, Petersberg, Schwärtz, pfirsichblüthroth bei Niemberg, Schwärtz, weiss vom Sandfelsen, ockergelb in den losen Krystallen von Neutz. Der Oligoklas ist selten schwachrosa (Petersberg, Schwärtz) meist farblos, grünlichgrau (Merbitz, Brachwitz, Gömritz, Wettin, Mücheln), gelblich (Schwärtz, Landsberg) oder aschgrau.

Die Feldspathkrystalle liegen wie die Quarz-Krystalle ganz willkürlich zueinander in der Grundmasse. Zerbrochene und durch Grundmasse wiederverkittete Krystalle sind selten (Niemberg).

ALEX. BRONGNIART und MALAGUTI verdanken wir die Analyse des hiesigen Orthoklas.*)

		O.
Kieselsäure .	62,76	32,60
Thonerde . .	19,20	9,00
Kali . . .	14,90	2,53
Natron . . .	0,00	0,00
Magnesia . .	0,18	0,07
Kalkerde . .	0,46	0,13
Eisenoxyd, Manganoxyd	Spur	
Wasser . . .	1,70	
Verlust . .	0,80	
	100,00	

Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \ddot{\bar{R}} : \dddot{Si}$ ist demnach 1 : 3,29 : 11,9, die Feldspathformel verlangt 1 : 3 : 12, der hiesige Orthoklas entspricht also ziemlich diesem Verhältniss.

Doch ersieht man, dass er nicht ganz frisch gewesen ist, es sind kieselsaure Monoxyde ausgezogen und dadurch Thonerde als Kaolin zurückgeblieben, wohin der hohe Wassergehalt ebenfalls deutet. Ganz auffallend im Resultat der Analyse ist das Fehlen des Natron; liegt das an der Fehlerhaftigkeit der Analyse oder in der begonnenen Verwitterung oder sind die hiesigen Orthoklase Natron-frei? Das letztere wäre sehr interessant, denn nach Bi-

den war und da die Oligoklas-Krystalle in diesem Gesteine eine ziemliche Grösse erlangen) und analysirte ihn nach dem Glühen im chemischen Laboratorium des Herrn BUNSEN zu Heidelberg. Die Analyse ergab:

		O.	
Kieselsäure .	61,26	31,82	
Thonerde . .	24,09	11,29	11,96
Eisenoxydul .	3,01	0,67	
Kalkerde . .	2,28	0,65	3,45
Magnesia . .	0,58	0,23	
Kali, Natron . .	9,96	2,37	
	101,18		

Die Alkalien sind in Summa bestimmt und ganz als Natron berechnet, obwohl der Oligoklas nach den Spectraluntersuchungen Kali enthält. Lithion, Barium und Strontian fehlen in ihm. Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si}$ ist, wenn man aus weiter unten angegebenen Gründen das Eisenoxydul als Vertreter der Thonerde annimmt, 1 : 3,46 : 9,22, welches Verhältniss in Anbetracht der schon begonnenen Verwitterung zu Kaolin ziemlich gut mit dem des Oligoklas übereinstimmt. Interessant ist noch, dass der ganz hellgrüne Oligoklas fast ebensoviel Eisenoxydul enthält als die dunkelgraugrüne Grundmasse, und dass 3 pCt. Eisenoxydul, als 10,7 pCt. kieselsaures Eisenoxydul so wenig das Silikat zu färben vermag.

Die dritte Feldspath-Varietät findet sich in dem Zuge jüngeren Porphyrs vom Petersberge nach Südosten, nach Schwärtz; sie ist ein 2 + 1 gliederiger Feldspath von vollkommener Durchsichtigkeit, Farblosigkeit, ausgezeichneter Spaltbarkeit mit Glasglanz. ANDRAE erklärt sie für Adular; dieser hat auch mit jener alle Aehnlichkeit, nur nicht die Krystallform, denn jene hat dieselbe Flächencombination als der hiesige Orthoklas. Sie gleicht deshalb mehr und in Allem dem Sanidin. Dieser soll nach den meisten Petrographen nur ein Gemengtheil der vulkanischen Gesteine vom Trachyt an bilden, nicht der plutonischen. Das ist eine empirische Behauptung, die unhaltbar wird, sobald man in den älteren plutonischen Gesteinen ebenfalls Sanidin nachweist. Nach allen äusseren Merkzeichen halte ich die dritte Feldspath-Varietät im hiesigen Porphyr für glasigen Feldspath oder Sanidin.

Seitdem ich auf diesen Punkt aufmerksam bin, habe ich auf Reisen (Münsterthal im badischen Schwarzwalde und im Nahe-

thal bei Münster a. St.), sowie in sehr vielen Porphyrhandstücken, welche aus den verschiedensten Gegenden der Erde (z. B. Schönau-Berg bei Teplitz, Heiligkreuzsteinach im Odenwald, Osterrath bei Aschaffenburg, Amt Gehren und Marmicke im Amte Bildstein in Thüringen) in den Museen der Universität und des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen zu Bonn aufbewahrt werden, den Sanidin unter denselben Verhältnissen beobachtet, welche ich für die hallischen Porphyre gleich näher besprechen werde, so dass die folgenden Beobachtungen nicht nur eine specielle, sondern auch eine generelle Geltung beanspruchen dürfen.*)

Der Sanidin findet sich im vorliegenden Gebiete am häufigsten bei Schwärtz, dann bei Niemberg und Brachstädt, am wenigsten am Petersberge; in allen anderen Gesteinen fehlt er, soweit meine Beobachtungen reichen. Er ist ein theilweiser oder ganzer Vertreter des Orthoklas; er ist ja auch im Grunde nur ein edler reiner Orthoklas. Wegen seiner edleren Eigenschaften eignet er sich besser als der trübe Orthoklas zu mikroskopischen Untersuchungen.

Die Feldspathe haben dieselbe innere Struktur als die Quarze. Die Grenze der Krystalle gegen die Grundmasse ist nicht scharf und eben, sondern cavernös und rauh durch die Hindernisse, welche die Grundmasse der Krystallisation bereitete; alle Unebenheiten der Krystallflächen sind mit Grundmasse ausgefüllt. Die Feldspathe umschliessen auch mikroskopisch alle Gemengtheile der Porphyre, nur den Quarz nicht; und sind mit Sprüngen durchsetzt, welche meist in der Richtung der Spaltungsebenen liegen

Natur der Feldspathe so lange verkannt worden ist, hat, wie Herr ZIRKEL in seinen mikroskopischen Gesteinsstudien ganz richtig vermuthet, nur darin seinen Grund, dass man sehr selten durchsichtigen, ganz klaren Feldspath zur Beobachtung erhält. Der Sanidin von Schwärtz, der mir zu den Hauptuntersuchungen diente, lässt nichts zu wünschen übrig; wo sich derselbe nach den Krystallrändern zu durch den Uebergang in Orthoklas, auf den ich gleich kommen werde, trübt, verschwindet allmälig mit der Trübung die Möglichkeit, Poren zu sehen, selbst wenn man die Gesteinsschliffe noch so dünn macht. Dass nicht nur der Feldspath von Schwärtz porös ist, sondern der der andern Gesteine auch, ergiebt sich aus der Beobachtung, dass im Innern des letzteren immer noch kleine Kerne von durchsichtigerem Material zu finden sind, in dem man nie vergeblich nach Poren suchen wird. Wenn also Herr VOGELSANG (POGGENDORFF's Annalen Bd. CXXI. S. 115) sagt, er habe nie Poren im Feldspathe beobachtet, so kann das nur in der Opacität des untersuchten Materials liegen, oder darin, dass die Präparate für die gebrauchte Lichtquelle nicht dünn genug waren. Bemerkenswerth im höchsten Grade ist, dass die oft zahllosen Poren meist in einer Ebene liegen, die der Krystall- und Spaltungsfläche *P* parallel geht, und dass eine Krystallspalte oft diese Poren halbirt. Sobald also der Gesteinsschliff nicht gerade in dieser Ebene liegt, sind die Poren selten zu beobachten oder fehlen ganz. Herr ZIRKEL kennt poröse Feldspathe im Granit von Gunislake, im Trachyte vom Hofe Fagranes in Oexnadalr (Nordisland) und vor allem im Sanidophyr der kleinen Rosenau im Siebengebirge *), ich in den Porphyren von Halle; sie sind somit in allen sauren plutonischen Gesteinen bekannt. Von diesen Poren in dem ganz klaren, frischen Sanidin wird Keiner behaupten wollen, sie seien Produkte der Zersetzung des Feldspathes und gäben ihm ein zerfressenes Aussehen; und doch sind sie nichts Anderes als die dem blossen Auge sichtbaren Poren im Feldspath des älteren Porphyrs. Sind die mikroskopischen Blasen nicht durch Zersetzung entstanden, so sind es mehr als wahrscheinlich auch nicht die grossen. Wie und wodurch sich sowohl die mikroskopisch kleinen als die dem unbewaffneten Auge sichtbaren Poren im Gestein beim Erstarren gebildet haben, kann man ihnen nicht

*) Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLVII. S. 234 ff.



ansehen, sehr wahrscheinlich durch eine Entwickelung von Kohlensäure, Wasserdämpfen oder anderen Gasen, die bei allen vulkanischen Eruptionen der Jetztzeit beobachtet ist, in dem flüssigen Gesteine oder durch dasselbe hindurch, wobei es gleichsam in ein Aufschäumen gerathen musste, welches vor dem Erstarren noch nicht beendigt war; so können auch die oft sehr grossen Poren und Drusen im Gesteine gebildet worden sein.

Zum Orthoklas steht der Sanidin in einem sehr interessanten Verhältnisse, welches man am besten am Mühlberge bei Schwärtz beobachten kann. An dieser Kuppe kommen drei Gesteinsabänderungen vor, die noch oft Gegenstand der Besprechung sein werden; hier nur in Bezug auf die Feldspathausscheidungen. Im völlig frischen graugrünen Porphyr mit farblosen durchsichtigen Ausscheidungen finden sich nur Sanidin und Oligoklas. Diesen Porphyr sieht man in eine Abänderung mit gleicher Grundmasse, weissem Oligoklas und röthlichweissem, nur durchscheinenden Orthoklas übergehen. Alle grösseren Krystalle des letzteren haben im Innern einen grösseren oder kleineren Kern von farblosem durchsichtigen Sanidin, der einen sanften Uebergang, keine plötzliche Verwachsungsgrenze zum umgebenden Orthoklas zeigt, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass der Sanidin von aussen her Orthoklas geworden ist. Diese Umwandelung hat die kleinen Krystalle ganz, die andern nach ihrer Grösse mehr oder weniger erfasst, oft sitzt im Innern nur noch ein Pünktchen Sanidin. Diese Gesteinsabänderung wird zuletzt die dritte, ein gewöhnlicher rother Porphyr mit heerdrother Grund-



Dass die jüngsten plutonischen und die vulkanischen Gesteine vor allem Sanidin enthalten, die mittelalten (Porphyre u. s. w.) nur sehr selten, die ältesten (Granit u. s. w.) gar nicht, erklärt sich somit sehr einfach. Die Verwitterung oder der Umsatz von Sanidin in Orthoklas hat in den ersten Gesteinen noch nicht Zeit genug gehabt, während sie in den zweiten fast ganz, in den dritten vollkommen ihre Bestrebungen realisiren konnte. Demnach ist es sehr wahrscheinlich, dass aller Orthoklas in krystallinischen Gemenggesteinen früher Sanidin war und nur durch den Zahn der Zeit Orthoklas geworden ist.

Nicht immer treffen die Röthung der Gesteine und der Umsatz der Feldspathe in ihren Enden genau zusammen; die sehr frischen rothen jüngeren Porphyre zwischen dem Petersberg und Niemberg enthalten im Orthoklas immer noch Sanidin-Kerne. Gesteine, denen man die Verwitterung ansieht, enthalten nie mehr Sanidin. Diesem Umsatze steht chemischer Seits nichts im Wege, da beide Feldspath-Varietäten dieselben sind und ihre Zusammensetzung ziemlich schwankend sein kann, ehe sie den mineralogischen Begriff aufzuheben vermag. Die chemische Veränderung braucht beim Umsatze auch nur sehr gering zu sein, so dass keine Analyse sie nachzuweisen vermag; die Tagewasser brauchen nämlich nur in die mikroskopischen Sprünge und Poren zu dringen und diese mit Kaolin zu überziehen, dann wird der Sanidin undurchsichtig. Da die Tagewasser zugleich das kieselsaure Eisenoxydul unter Bildung von Eisenoxyd zerlegen, wovon ich gleich zu sprechen beabsichtige, werden die Orthoklase gleichzeitig roth.

Die oben ausgesprochene Behauptung, aller Orthoklas der hiesigen Porphyre sei früher Sanidin gewesen, bestätigen mikroskopische Untersuchungen der gewöhnlichen Orthoklas-Krystalle in den sogenannten frischen Gesteinen. Der Orthoklas des jüngeren Porphyrs der Liebecke bei Wettin z. B. zeigt in dünnen Schliffen unter dem Mikroskope eine trübe schwach durchscheinende Masse, in der die Bläschen nur noch schwer zu entdecken sind. Die Masse aber ist nicht homogen, sondern zwischen trüberen Partieen liegen hellere, gewöhnlich in der Mitte zwischen mehreren Sprüngen. Diese sind zweifellos noch nicht ganz zu Orthoklas umgesetzter Sanidin. *)

---

*) Diese Beobachtung steht nicht vereinzelt da, sondern Herr Zirkel

In den Gesteinsabänderungen mit Sanidin zeigt manchmal der Oligoklas ebenfalls den glasartigen Zustand; das von Orthoklas behauptete gilt demnach auch von ihm, nur geht er wegen der leichteren Verwitterbarkeit schneller in den trüben Zustand über.

Die absolute Grösse der Feldspathe ist sehr wechselnd von der Grösse eines Mohnkornes bis zu der einer Mandel. Die grössten Orthoklase von durchschnittlich $\frac{1}{2}$ Zoll Länge, $\frac{1}{4}$ Zoll Breite und Dicke, aber bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll wachsend, finden sich im älteren Porphyr (besonders Galgenberg, Weinberg, Sandfelsen bei Halle, Dölau, Brachwitz, Gömritz, Neutz). Die mittlere Grösse im jüngeren Porphyr ist $\frac{1}{4}$ Zoll Länge.

Die Oligoklas-Krystalle sind selten länger als 3 Linien im älteren, 2 Linien im jüngeren Porphyr, die ersteren sind meist breit und dick, die letzteren schmal und dünn.

Die Bestimmung der absoluten Menge der Feldspathausscheidungen stösst auf unüberwindliche Schwierigkeiten, die ja schon beim Quarz sehr gross waren. Die Menge ist dazu in den verschiedenen Gesteinen ebenso wechselnd als die des Quarzes. So ist man erstaunt, im älteren Porphyr von Neutz fast gar keinen Oligoklas zu sehen, während das benachbarte Gestein von Merbitz so viel enthält. Unter den Ausscheidungen überwiegt dem Ansehen nach der Orthoklas den Oligoklas bedeutend in der Menge. Dieses bestätigt auch die Interpretation der von mir gemachten Analyse des grünen Porphyrs von Schwärtz; demselben widerspricht aber die der Analysen von Herrn Wolff.

Der an der Grenze der wesentlichen Gemengtheile stehende Glimmer*) fehlt nie in den hiesigen Gesteinen, was Herr ANDRAE von einigen behauptet.**) Nach Herrn G. ROSE***) soll im Porphyr nur schwarzer Magnesiaglimmer vorkommen. Ist nach der Farbe eine Trennung der Glimmer-Arten durchgreifend, was sehr in Frage gestellt bleibt, so findet sich auch in manchen Gesteinsabänderungen, aber sehr selten Kaliglimmer z. B. im jüngeren Porphyr aus der Dölauer Haide vom Wege nach dem Feldschlösschen, im älteren Porphyr von Neutz u. s. w. Derselbe hat ein frisches Ansehen, silberweisse oder grünlichgelbe Farbe, lebhaften Silberglanz, grosse Durchsichtigkeit und stets krystallinische Form in sechsseitigen oder rhombischen Tafeln. Trotzdem dass diese Beobachtung den Annahmen vieler Petrographen, weisser Glimmer sei nie Gemengtheil der Porphyre, obwohl beide Glimmerarten in den Graniten sich finden, widerspricht, kann ich an eine sekundäre Bildung des weissen Glimmers aus Feldspath oder schwarzem Glimmer durch Verwitterung nicht glauben, den ersten Fall nicht, da die schön ausgebildeten Kryställchen einzeln und meist mitten im Feldspath liegen, den zweiten Fall nicht, da der weisse Glimmer in demselben Handstücke neben frischem und gebleichtem schwarzen Glimmer liegend, ein frischeres Ansehen hat, als der schwarze Glimmer.

Die Menge des schwarzen Glimmers ist sehr schwankend; soviel steht fest, dass er im älteren Porphyr häufiger als im jüngeren ist, wo man ihn erst nach langem Suchen, aber stets findet (Schwärtz, Niemberg, Petersberg). Ganz ungewöhnlich herrscht er im älteren Porphyr vom Sandfelsen vor.

Der schwarze Glimmer findet sich seltener in Krystallen als in Schuppen und Schuppenaggregaten. Er hat grosse Neigung zum Verwittern; eine so grosse vollständige Zersetzung selbst des von Feldspath umschlossenen Glimmers als im Gestein vom Sandfelsen, von Löbejün und Gömritz habe ich nirgends anderswo gesehen. Die bis erbsengrossen Aggregate sind zu einer braunen chokoladenfarbigen erdigen Substanz verwandelt, die man nicht für Glimmer halten würde, wenn nicht an einzel-

*) QUENSTEDT hält ihn sogar für unwesentlich, denn er fehle ganz oder verstecke sich wenigstens sehr in der Masse. Epochen der Natur S. 135.

**) a. a. O. S. 35, 36.

***) Diese Zeitschrift Bd I. S. 375.

nen Stellen die äussere Form mit etwas Spaltbarkeit und Fettglanz auf dem Bruche erhalten wäre. Die Substanz hat einen röthlichbraunen Strich und ist nach Löthrohrversuchen ein Rotheisenstein-reicher Kaolin; in ganz gebleichten Gesteinsstücken ist das Eisenoxyd extrahirt und die Substanz Kaolin mit Glimmer-Struktur. Die Farbe des Magnesiaglimmer ist rabenschwarz (Schwärtz), grünschwarz (Galgenberg, Liebecke), tombackfarben (Schwärtz, Petersberg, Löbejün, Wettin), grün (Merbitz). Die Glimmer-Partien sind häufig von einer weissen Areole umgeben; Herr NAUMANN *) erklärt diese Erscheinung durch eine Concentration und Verwendung des benachbarten Eisenoxyds der Grundmasse zur Bildung des Glimmers. Da wir aber eine gleiche Areole bei allen Quarz- und Feldspathausscheidungen als eine beginnende Kaolinisirung der Feldspathsubstanz an der Oberfläche der Ausscheidungen beobachtet haben, könnte wohl die Uebertragung dieser Erklärung auf dieselbe Erscheinung bei den Glimmerausscheidungen natürlicher sein als die obengedachte Erklärung des Herrn NAUMANN.

Mit diesen wesentlichen Einschlüssen sind zugleich die Elemente der Grundmasse der Porphyre gegeben.

Soweit wie nöthig, gehe ich auf die Geschichte der Kenntniss der Porphyrgrundmasse ein, da sie zugleich die Specialgeschichte der hiesigen Porphyre ist.

Bis zu L. v. BUCH hielt man die Grundmasse für ein einfaches Mineral, Hornstein, Feldspath, Thon (daher die Namen Hornstein-, Feldstein- und Thon-Porphyre). L. v. BUCH **) schrieb

sich Herr NAUMANN,*) um diese Grundmasse von dem Substrate anderer porphyrartiger Gesteine zu unterscheiden. Ein Name wäre allerdings sehr erwünscht, aber nur Einer, denn alle Synonymen schaden der Klarheit. So lange wie bis jetzt sechs Namen für dieselbe Sache existiren, ist kein Name besser; ich spreche daher einfach von Grundmasse. Wegen dieser Confusion ist die Eintheilung aller porphyrartigen Gesteine nach ihrer Grundmasse keine glückliche; dagegen empfiehlt sich die von Herrn G. ROSE nach den leicht bestimmbaren Ausscheidungen in jeder Beziehung.

Die Grundmasse der hiesigen Porphyre nennt HOFFMANN nach dem Vorgange v. VELTHEIM's Thon- oder Hornstein, je nach ihrem Habitus.**) Die nächsten Untersuchungen der hiesigen Grundmasse stellte Herr E. WOLFF***) an, indem er von seinen Analysen der Porphyre ausging. Die Interpretation und Berechnung der Analysen, die irrige Identificirung der metamorphischen sogenannten Quarzporphyre und des sogenannten Knollensteins mit den wahren Porphyren führten ihn zu der Ansicht, dass die Grundmasse nur aus Kieselsäure oder Hornstein bestehe. Aller von der Analyse nachgewiesene Feldspath sei dem unbewaffneten Auge sichtbar ausgeschieden. Bei seiner Interpretation der Analysen blieben neben dem Feldspath 4 bis 7 pCt. freie Basen zurück, Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxyd, welche die Kieselsäure der Grundmasse färben und verunreinigen sollten. Den Beweis fand WOLFF dafür in den sogenannten Knollensteinen, welche aus 99 pCt. Kieselsäure bestehen. Die Knollensteine haben aber nichts mit dem Porphyr zu schaffen, sie sind tertiäre Kieselgebilde.

Dieser Hypothese traten G. ROSE†) und RAMMELSBERG††) sofort entgegen, Ersterer weil dieselbe durch Thatsachen nicht gerechtfertigt werde und weil die Grundmasse der eigentlichen Porphyre immer schmelzbar sei, was sich nicht mit der Ansicht

*) a. a. O. Bd. I. S. 597.

**) HOFFMANN a. a. O. Bd. II. S. 626. v. VELTHEIM, Taschenbuch für die gesammte Mineralogie von LEONHARD. 1822. S. 339 ff.

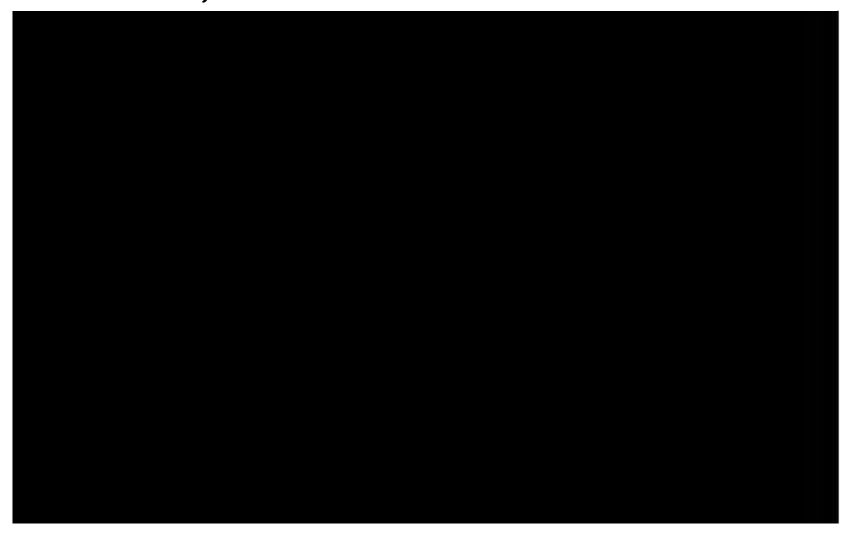
***) Journal für praktische Chemie. Bd. 34 S. 193, Bd. 36 S. 412 ff.

†) POGG. Annalen Bd. 66 S. 108 ff.

††) III. Suppl. zu dem Wörterbuche des chemischen Theils der Mineralogie. Berlin, 1847. S. 96.

WOLFF's vereine; Letzterer, weil es im höchsten Grade unwahrscheinlich sei, freie Kieselsäure neben 4 bis 7 pCt. freien Basen in einer plutonischen Felsart anzunehmen. Herr G. ROSE spricht sich zugleich entschieden für die Ansicht D'AUBUISSON's aus. In Erwiderung hierauf äussert sich WOLFF*) in folgender Weise: Die freie Kalkerde, die nicht in allen Gesteinen wie in dem einen 1,62 pCt. betragen mag, kann als Flussspath enthalten sein; nimmt man sie aber zum Oligoklas, dann geht alle freie Thonerde in diesen über (in den andern Gesteinen bleibt aber noch Thonerde zurück). Die Grundmasse sei demnach ein durch Eisenoxyd gefärbter Hornstein, der die krystallisirten Quarze und Feldspathe umschlösse. Andere Mineralogen betrachteten die Grundmasse als ein inniges Gemenge von Quarz und Feldspath, verunreinigt durch Eisenoxyd, er dagegen für einen Hornstein mit eingesprengten oft nur mikroskopisch sichtbaren Feldspaththeilchen; beide Ansichten kämen in der Mitte zusammen. Diese Ansicht WOLFF's ist durch die Schmelzbarkeit der Grundmasse völlig widerlegt; denn ein Hornstein mit wenig Feldspath wird unschmelzbar bleiben, nur wo so viel Feldspath vorhanden ist, dass er geschmolzen den unschmelzbaren Quarz umschliesst, kann von der Schmelzbarkeit der Grundmasse die Rede sein; die in Porzellanöfen geschmolzenen Porphyre bestätigen das.

Gegen die Ansicht WOLFF's giebt es auch noch andere indirecte Beweise. Die Grundmasse verwittert überall zu Porzellanerde, wie kann das Hornstein thun? Deshalb hält WOLFF



G. ROSE und E. WOLFF, er sagt:*) „Die Ansicht WOLFF's gilt in der That für einen nicht unbedeutenden Theil unserer Porphyre, da wir den zunehmenden Quarzgehalt der Grundmasse sehr häufig, schon mit blossem Auge erkennbar, beobachten.“ An einer andern Stelle dagegen: „Wesentlich besteht die Grundmasse aus einem innigen Gemenge von Feldspath und Quarz, wovon man sich durch die Untersuchung dünner Splitter unter dem Mikroskope sehr gut überzeugen kann; letzterer Bestandtheil wird aber nicht nur sehr oft im Gemenge überwiegend, sondern scheidet sich auch ganz rein in grossen Massen aus, die zum Theil unter dem Namen Knollenstein begriffen werden und einen wahren Quarzporphyr constituiren.“ **)

Wieder sind es die metamorphischen Gesteine, welche für wahre Porphyre gehalten, der Wahrheit Abbruch thun!

Dass die Kenntniss der Grundmasse der meisten Porphyre sehr in der Kindheit liegt, bezeugt Herr G. ROSE und bestätigt Herr NAUMANN ***) durch die Worte: „Wir besitzen über die eigentliche Natur der meisten porphyrischen Grundmassen mehr wahrscheinliche Vermuthungen als positive Kenntnisse.“ Diese glaubt NAUMANN am besten durch eine Gesteins-Analyse und geschickte Interpretation derselben zu erlangen. Wohin diese beiden Momente allein führen können, hat, glaube ich, WOLFF zur Genüge bewiesen. Auch DELESSE führten dieselben zu der Annahme eines einfachen Minerals zurück; die Grundmasse ist nach ihm die Mutterlauge der aus ihr herauskrystallisirten Einsprenglinge, die aus Kieselsäure, Thonerde und Alkalien bestände; das fragliche Mineral sei höher silicirt als der Orthoklas, enthielte aber keine freie Kieselsäure.†)

Ich spreche diesen genannten zwei Momenten den grossen Werth nicht ab, allein sie sind mit geologischen, mineralogischen und besonders physikalischen Beobachtungen auf's Engste zu verbinden. Das beste Hülfsmittel zur physikalischen Analyse eines mikroskopisch-feinkörnigen Gesteins ist die Beobachtung durchscheinender Gesteinsschliffe oder Splitter unter dem Mikroskope, die ich mit den hiesigen Porphyren angestellt habe, um zur

---

*) a. a. O. S. 29.

**) a. a. O. S. 28.

***) Diese Zeitschrift Bd. I. S. 373 und a. a. O. Bd. I. S. 596.

†) Bull. Soc. géol. [2] t. 6 p. 638 ff.

positiven Kenntniss der hiesigen Grundmasse zu kommen; alle hiesigen eigentlichen Porphyre bestätigen die Ansicht von Fournet, de la Beche, G. Rose, Naumann u. s. w., die Grundmasse ist ein kryptokrystallinischer Granit von Quarz, Feldspath (Orthoklas und Oligoklas) und Glimmer. Zu diesem Resultate führt schon die Beobachtung einer geschliffenen halbpolirten Gesteinsfläche. Beim Schleifen des Gesteins schleift sich der Quarz weniger ab als der Feldspath und bildet dadurch Erhabenheiten auf der Schliffläche, welche trotz der grösseren Härte früher Politur annehmen, weil die Polirmittel den erhöhten Quarz zuerst angreifen müssen, um zum vertieften Feldspath zu gelangen. Beim Poliren tritt also der Zustand ein, dass aller Quarz, nicht nur der der Einsprenglinge, sondern auch der in der Grundmasse polirt ist, während die Feldspathe noch matt sind. Im reflectirten Lichte sieht man deshalb mit unbewaffnetem Auge in der Grundmasse ein zartes spiegelndes Netzwerk auf mattem Grunde, der stets überwiegt; das Netzwerk ist der Quarz, das sieht man unter der Lupe noch deutlicher.

Die Grundmasse hat nun einen ausserordentlich verschiedenen Habitus; es lassen sich nach ihm bei den hiesigen Porphyren drei Gesteinsgruppen unterscheiden, die ungefähr den alten sogenannten Feldstein-, Thonstein- und Hornsteinporphyren entsprechen. Die Lagerungsverhältnisse befestigen diese Dreitheilung

1) von allem älteren und nur dem älteren Porphyr,
2) vom jüngeren westlich vom älteren auftretenden Porphyr,
3) vom östlichen jüngeren Porphyr.

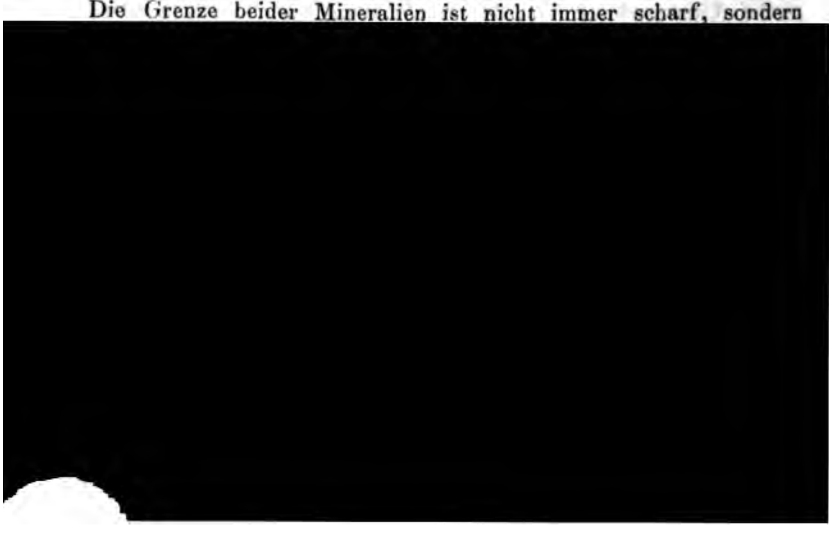
zwischen ungeschmolzenen Quarztheilchen. Glimmer bildet schwarze Pünktchen im Email. Die Grundmasse ist nicht einmal kantendurchscheinend, wird es aber durch Behandlung mit Säuren, die das trübefärbende Eisenoxyd lösen. Das Gestein ist wegen der relativ grobkrystallinischen Struktur der Grundmasse leicht zu brechen und zu behauen, der Gesteinsbruch ist uneben, nie muschelig oder splitterig. Hierin liegt die Brauchbarkeit des älteren Porphyrs gegen den jüngeren zu Bau- und Hausteinen.

Die Grundmasse No. II. des jüngeren westlichen Porphyrs findet ihren Typus in dem Gestein der Liebecke bei Wettin; sie unterscheidet sich wesentlich von der vorhergehenden. Das krystallinisch körnige Gefüge ist viel feiner, denn nur mit Hülfe der einfachen Lupe sieht man, besonders in gebleichten Stücken das Körnige. Diese feine Vertheilung des Quarzes in dem Feldspath macht, dass die Grundmasse wohl vom Quarz, aber nicht mehr vom Stahle geritzt wird, dass der Bruch uneben bis splitterig und matt wie ein Muschelkalk ist, und dass das Gestein zähe und schwer zu behauen ist. Die schwach kantendurchscheinende Grundmasse schmilzt zu einem hellgrauen durchscheinenden Glase mit kaum nieriger Oberfläche.

Die Grundmasse No. III. des jüngeren östlichen Porphyrs umfasst die Gesteine von Schwärtz, Petersberg, Brachstädt und Niemberg. Sie hat nach der von mir angestellten Analyse dieselbe Quarz-Menge als die der andern zwei Porphyr-Varietäten, nicht mehr, wie andere Petrographen nur nach ihrem Aussehen schliessen wollen; darauf führte mich auch schon die mikroskopische Untersuchung vor der Ausführung einer Analyse. Das Gefüge ist aber so krystallinisch fein, dass es nur bei starker Vergrösserung zu erkennen ist. Die Grundmasse hat dadurch sehr das Ansehen des Hornsteins, für welches Mineral sie so lange angesprochen worden ist; sie ist auch fast so hart wie Hornstein, denn der Quarz ritzt sie nur eben. Das Gestein ist sehr zähe, stark kantendurchscheinend. Die Grundmasse schmilzt ebenso leicht oder ebenso schwer wie die obigen zu einem gleichen nicht nierigen Glase. Die sehr geringe Neigung dieser Grundmasse zum Verwittern ist auffallend und deshalb charakteristisch. Während die beiden erstgenannten Grundmassen ziemlich gleich hohen Grad der Verwitterung zeigen, ist es bei dieser schwer verwitterte Stücke zu finden; es ist nur am Ausge-

henden des Gesteins möglich. Der Grund hiervon liegt ohne Zweifel hauptsächlich in der Constitution der Grundmasse.

Das Gemenge von Quarz und Feldspath der Grundmasse sieht man am besten unter dem Mikroskope bei schnellem Wechsel von auffallender und durchgehender Beleuchtung; bei ersterer zeigt sich der Quarz als schwarze, bei letzterer als helle durchsichtige Flecke, weil der Feldspath meist beträchtlich trüber ist als der ganz durchsichtige Quarz. Zu diesen Beobachtungen muss man die Gesteinsschliffe oder Splitter um so dünner machen je feiner das krystallinische Gemenge ist, damit man über und unter den Quarztheilchen keine Feldspaththeilchen mehr zu liegen hat und umgekehrt; denn liegt z. B. über allen Quarztheilchen eine Feldspathlage und über allen Feldspaththeilchen eine Quarzschicht, so haben alle Theile des Präparates dieselbe Opacität. Von der Grundmasse No. I. untersuchte ich in dünnen Gesteinsschliffen den älteren Porphyr von Löbejün. Das Bild unter dem Mikroskope lässt sich kaum durch eine Zeichnung darstellen, weil sich die einzelnen Mineralien sehr selten scharf begrenzen. Die Zeichnung (Taf. XIV. Fig. 2) giebt ein ungefähres Bild. Zu ihr habe ich eine 220fache Vergrösserung angewandt. Der durchsichtige farblose Quarz ist in Körnern wie im Granit vorhanden, die manchmal unvollkommene Krystallumrisse zeigen. Die Grösse der Körner liegt zwischen $\frac{1}{50}$ und $\frac{1}{5}$ Mm. Der Quarz ist wie der eingeschlossene mit Sprüngen, Blasen und fremden Einschlüssen versehen.*) Der Raum zwischen den einzelnen Quarzkörnern ist mit krystallinisch-körnigem Feldspath ausgefüllt. Die Grenze beider Mineralien ist nicht immer scharf, sondern



form. Sehr zahlreiche schwarze Pünktchen von $\frac{3-5}{200}$ Mm. Grösse sind Glimmer.

Für die Grundmasse No. III. nahm ich das Gestein vom Petersberge und den grünen Porphyr von Schwärtz. Das ebenso krystallinisch-körnige, aber überaus feine Gemenge von Quarz und Feldspath unterscheidet sich deutlich erst bei ganz dünnen Präparaten und starker Vergrösserung, weil, wie gesagt, sich beide Substanzen gern decken; sonst ist das Ansehen wie das der andern Grundmassen ohne bestimmte Umrisse der Körner und mit verflössten Grenzen. Die Gemengtheile sieht man durchweg porös, so bald sie hinreichend durchsichtig sind. Die Unterscheidung von Quarz und glasigem Feldspath wird im grünen Porphyr schwieriger, weil beide Mineralien in ihm durchsichtig sind. Die graugrüne Farbe des Gesteins wird noch intensiver durch unzählige regelmässige, ziemlich scharf umgrenzte, oft Krystallform zeigende Pünktchen, die bei Digestion mit Säuren nicht verschwinden, also keine Krystalle von Magneteisen, wie oft angenommen wird, sondern von Glimmer und Hornblende (Augit?) sind. Im Gestein vom Petersberg unterscheidet man wegen der Opacität der Feldspathe sehr leicht diese und den Quarz, bei reflectirtem Lichte sogar an der Farbe Orthoklas und Oligoklas.

Aus diesen physikalischen und den weiter unten anzuführenden chemischen Untersuchungen über die Constitution der Grundmasse ergiebt sich, dass ihr Habitus nicht durch die Menge von Quarz, wozu sich frühere Autoren allein zu bekennen geneigt waren, sondern durch die Grösse und Anordnung der Gemengtheile bedingt wird. Bei entsprechender Verstärkung der mikroskopischen Vergrösserung und gleichzeitiger Verdünnung der Gesteinspräparate sieht die Grundmasse aller hiesigen Porphyre ganz gleich aus. Die Quarzmenge ist allerdings in den Porphyren schwankend,*) doch das liegt weniger in der chemischen Zusammensetzung — denn nach den Analysen enthalten alle hiesigen Porphyre durchschnittlich gleich viel Kieselsäure — als in der mineralogischen Zusammensetzung, weil der Orthoklas und Oligoklas ungleiche Sättigungsstufen mit Kieselsäure

*) So enthält die Grundmasse des ältern Porphyrs vom Sandfelsen theilweise nur 16,46 pCt. Quarz, die vom Tautzberge dagegen etwa 25 pCt. vom ganzen Gestein.

haben, es wächst also mit dem Oligoklas-Gehalt die Menge des Quarzes.

Aus dem durchschnittlich gleichen Quarz-Gehalt aller Grundmassen folgt die fast gleich schwere Schmelzbarkeit derselben vor dem allerdings für kleine Unterschiede wenig empfindlichen Löthrohre.

Es ist leicht einleuchtend, wie gröberes oder feineres Korn und eine verschiedene Anordnung der Gemengtheile, welche das Mikroskop gezeigt hat, Gefüge, Bruch, Glanz, Durchscheinenheit, Sprödigkeit, Härte und Verwitterbarkeit bedingen können.

Aus den mikroskopischen Untersuchungen hat sich noch ergeben, dass nicht nur die ausgeschiedenen Mineralien porös sind, sondern dass auch die Grundmasse eine gleiche Struktur hat, wenn man sie auch bei der geringeren Durchscheinenheit und stärkeren Färbung seltener beobachten kann.

Die mikroskopischen Gesteinsstudien des Herrn ZIRKEL gelangen bei den Untersuchungen der Grundmasse des Porphyrs vom Donnersberge in der Pfalz, von Kreuznach im Nahethale und von Joachimsthal (a. a. O. S. 240 ff.) zu durchweg gleichem Resultate. Die Aufstellung des Herrn ZIRKEL von drei rein theoretischen Abtheilungen für die Grundmasse der quarzführenden Porphyre, deren Annahme schon *a priori* gerechtfertigt erscheinen soll, ist also vorläufig durch keine Thatsache begründet; ich habe bisher keine wahre Porphyrgrundmasse finden können, die unter dem Mikroskope sich nicht als ein mehr oder weniger feinkörniges Gemenge von Quarz und Feldspath erwiesen hätte.

Ausscheidungen, Schüppchen oder Krystallen die Grundmasse und alle Ausscheidungen erfüllen muss, dass selbst eine 600fache Vergrösserung noch nicht genügt, denselben in seiner Form zu zeigen; oder könnte das Eisenoxyd hier in einem amorphen Zustand sich befinden? Das Eisenoxyd bewandet nicht nur die feinen Sprünge und Zwischenräume in den Gemengtheilen der Grundmasse, sondern auch die kleinen Poren aller Gemengtheile, die sich uns unter dem Mikroskope aufgethan haben. Deshalb entfärben sich Gesteinsstückchen selbst bei tagelanger Digestion nie ganz in Säuren.

Die die Intensität der Farbe bedingende Menge Eisenoxyd hängt theils vom ursprünglichen Eisengehalte der Porphyre, theils vom Grade der Verwitterung des Gesteins ab.*) Im Ganzen ist die Grundmasse des älteren Porphyrs die hellste, die des jüngeren östlichen die dunkelste. Der dunkelfleischrothe ältere Porphyr von Löbejün enthält 5,09 pCt., der hellere vom Tautzberg bei Diemitz und der jüngere von Wettin nur 3,65 pCt. Eisenoxyd.

Die Farbennüancen sind:

1) weisslichgrau (Sandfelsen),

2) röthlichgrau (Sandfelsen),

3) chamoisroth (Neutz),

4) fleischroth (Tautzberg, Wettin, Gömritz, Galgenberg),

5) rothgrau (Landsberg, Brachwitz),

6) dunkelfleischroth (Spitzberge, Mücheln, Löbejün, Galgenberg),

7) schmutzigbraunroth (Petersberg, Niemberg, Mücheln, Wettin, Schwärtz, Giebichenstein u. s. w.).

Zu diesen gewöhnlichen Farben kommen noch seltenere, durch aussergewöhnliche Gemengtheile verursachte, nämlich:

1) ockergelb durch eine Hydratbildung des Eisenoxyds (Neutz, Sandfelsen),

---

von Eisenoxydhydrat. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Petrefaktenkunde, 1860, S. 129 ff.

*) Andrae, a. a. O. S. 35, glaubt, die Intensität der Farbe hänge auch von der Zusammensetzung der Grundmasse ab; so soll der Porphyr von Hohenthurm eine hellere Farbe besitzen, die offenbar auf einen grösseren Feldspathgehalt der Grundmasse hindeute. Ebenso soll die Grundmasse mit der Quarz-Zunahme grau werden. Ich kenne keine Bestätigung dieser Erscheinung und einer unzweifelhaften Zu- oder Abnahme des Quarz-Gehaltes.

2) violett oder graublau durch Imprägnation der Grundmasse mit Flussspath (Sandfelsen).

3) Sehr wichtig ist das graugrüne bis lauchgrüne und schwarze Gestein vom Mühlberge bei Schwärtz. Die Ansicht des Herrn DELESSE, dass die grüne Farbe der Porphyre durch einen Gehalt von Chlorit entstehe, ist bei diesem Gesteine unrichtig, sie ist, wie unten bewiesen, kieselsaures Eisenoxydul.

Im Goldbachthale bei Gömritz finden sich aber grünliche Gesteine, die durch Chlorit gefärbt sind, bei diesen ist aber die Grundmasse roth, nur die porösen Feldspathkrystalle enthalten viel Chlorit und geben dem Gestein einen grünlichen Ton. Diese Erscheinung ist räumlich sehr beschränkt, sie findet sich nur an der Grenze der Porphyre mit dem Grandgestein (Rothliegenden).

Mineralogen und Geognosten halten bisher die rothe Färbung durch Eisenoxyd für eine ursprünglich den Porphyren zukommende, primäre.*) Nur die Chemiker Herr RAMMELSBERG und BISCHOF**) halten sie für eine sekundäre Bildung, weil es allen chemischen Grundsätzen Hohn spricht, wenn man behauptet, freie Basen hätten in dem flüssigen übersauren Teige ihre Integrität bewahren können. Die Frage, ob das Eisenoxyd in den hallischen rothen Porphyren, also auch allgemein gesagt, in allen durch freies Eisenoxyd rothgefärbten sauren plutonischen Silikatgesteinen, besonders in den Porphyren, ein primärer Bestandtheil ist oder ob es sekundär gebildet ist, sei es durch Imprägnation von aussen her durch eisenhaltige Tagewasser, sei es aus sich selbst durch Zersetzung anderer, aber primärer Eisensalze, wird

zur Verwitterung zeigen, während viele noch glasig sind, wie die wasserklaren Sanidinausscheidungen.

Die Ausscheidungen haben eine helle, die Grundmasse eine dunkelgraugrüne Farbe. Die-Analyse dieses Gesteins beweist, dass in ihm das Eisen als Eisenoxydul neben ganz unbedeutenden und unwesentlichen Spuren Eisenoxyd enthalten ist. Da ein starker Magnet keine Spur des feinsten Pulvers an sich zieht, enthält das Gestein kein Magneteisen, zu dessen Bildung die geringen Spuren Eisenoxyd auch nicht im Entferntesten hingereicht hätten und das man sich ebensowenig frei in sauren Silikaten denken kann als Eisenoxyd.*) Da freies Eisenoxydul am allerwenigsten in plutonischen Gesteinen gedacht werden kann, ist es unzweifelhaft an Kieselsäure gebunden, da ausser Spuren von Phosphor- und Titansäure keine andere Säure sich im Gestein befindet. Den Uebergang dieses Gesteins an der gedachten Kuppe in den gewöhnlichen rothen Porphyr durch Einwirkung der Tagewasser habe ich S. 394 beschrieben, das rothe Gestein ist in nichts von den Porphyren der Nachbarschaft unterschieden. Untersucht man nun in diesem Gesteine die Oxydationsstufen des Eisens, so findet man meist Eisenoxyd neben kleinen Mengen Eisenoxydul. Das Eisenoxydul des grünen Gesteins hat sich theilweise oxydirt; bei keinem rothen Porphyr von Halle ist dieser Process beendigt, alle enthalten noch etwas Oxydul. Nach chemischen und physikalischen Untersuchungen ist dieses Eisenoxyd nicht mehr an Kieselsäure gebunden, sondern durch die Tagewasser von seiner Kieselsäure befreit, ob letztere in dem löslichen Zustande aus dem Gestein gewaschen ist oder nicht, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Diese Zersetzung des kieselsauren Eisenoxyduls zeigen uns auch die hiesigen Porphyre

*) Man begegnet so oft, dass Petrographen in sauren Silikaten Magneteisen ohne Grund annehmen, weil sie den Eisengehalt des Gesteins kennen und schwarze Pünktchen in letzterem sehen, die ebenso gut Glimmer, Augit, Hornblende u. s. w. sein können. Es ist unbegreiflich so gegen die Chemie zu sprechen, wo man durch den Magnet und durch Digestion mit Säuren (ob die schwarzen Pünktchen darin verschwinden) so leicht zeigen kann, dass das fragliche Mineral kein Magneteisen ist. Wo sich in sauren Silikaten Magneteisen ergeben hat, wie z. B. in den sauren Trachyten des Siebengebirges scheint nach vielfachen Beobachtungen das Magneteisen kein primärer, sondern ein sekundärer Bestandtheil zu sein, denn in der Nähe dieses Minerals kann man stets Poren, Sprünge u. s. w. beobachten.

in der Verwitterung des Glimmers zu kaolinhaltigem Eisenrahm.*) Da nun der grüne Porphyr ebensoviel Eisen enthält als der rothe (wo die Wegführung des Eisenoxyds durch die Verwitterung noch nicht begonnen hat), ergiebt sich, dass das Eisenoxyd nicht von aussen her in das Gestein imprägnirt, sondern aus dem Eisenoxydulgehalte entstanden ist. Obwohl eine Imprägnation nicht unnatürlich wäre, so spricht dagegen schon die Beobachtung, dass das Eisenoxyd so gleichmässig, so tief und so umfassend in der ganzen Masse vertheilt ist und sich keine Anhäufungen von Eisenoxyd in den Klüften und Sprüngen befinden, welche den Tagewassern als Heerstrassen gedient haben müssten. Dieser Umsatz von kieselsaurem Eisenoxydul in Rotheisenstein muss ein directer, ohne Vermittelung durch das lösliche doppeltkohlensaure Eisenoxydul sein. Denselben kann man nämlich nachmachen. Glüht man unter einem lebhaften Luftstrome, noch besser unter Sauerstoff das grüne Gestein, so wird es intensiv roth und enthält bei beendigtem Processe nur noch Eisenoxyd, bei unterbrochenem neben Eisenoxyd noch Eisenoxydul. Man kann also den Process weiter treiben als die Natur, die vermuthlich ihn noch zu beenden strebt, selbst in den ganz rothen Porphyren. Dass sich bei diesem künstlichen Umsatze das Eisenoxyd von der Kieselsäure getrennt hat, sieht man beim Glühen des roth gebrannten Pulvers unter einem Strome von Wasserstoffgas, das Pulver wird grau, aber dunkler wie zuvor, das Eisenoxyd hat sich zu metallischem Eisen reducirt, eine sehr interessante und in den Folgen vielleicht nicht unwichtige Beobachtung.

dem scheint aber durchaus nicht so zu sein. Dieses zu beweisen, führt mich im Folgenden über die Grenzen der vorliegenden Porphyre.

Die unten tabellarisch aufgeführten Porphyre bestehen nach ihren Bearbeitern und Untersuchern nur aus Orthoklas, Oligoklas und Quarz sowohl in der Grundmasse, als in den Ausscheidungen; ihr Sauerstoffverhältniss der einatomigen Basen zu den $1\frac{1}{2}$-atomigen muss also bei frischem Gestein wie 1 : 3 sein. Der Gehalt an Glimmer oder Hornblende beträgt durchschnittlich nur 1 pCt., ihr vom Feldspath abweichendes Sauerstoffverhältniss kann deshalb auf das von 1 : 3 keinen merklichen Einfluss ausüben. Da nun ganz frische Porphyre in der Natur noch sehr selten bekannt sind, denn selbst der primäre Porphyr von Schwärtz mit theilweise glasigem Oligoklas hat nach meinen Analysen in der Kaolinisirung begonnen, muss das Sauerstoffverhältniss $1 : 3 + x$ sein, wobei $x > 0$ ist und proportional mit der vorschreitenden Verwitterung wächst bis zu ∞, in welchem Falle der Feldspath Kaolin geworden ist. Den meisten, unten genannten Porphyren sieht man schon die Verwitterung an. Sieht man nun bei der Berechnung des Sauerstoffverhältnisses das Eisenoxydul als einen Vertreter der Monoxyde an, wie es die genannten Analytiker und Herr Roth (Die Gesteinsanalysen in tabellarischer Uebersicht S. 6 f.) thun, so erhält man bei allen selbst stark verwitterten Porphyren das Sauerstoffverhältniss $1 : 3 - x$; dieser entschiedene Widerspruch wird nur gehoben, wenn man, wie es Herr Bunsen schon für die Trachytreihe aus andern Gründen nachgewiesen hat, (Neues Jahrbuch für Min. 1851, S. 837 ff.) das Eisenoxydul als Vertreter der Thonerde ansieht.

Fundort.	Analytiker	Verhält… $\dot{R} + \dddot{Fe} : \dddot{R}$
Kuckhahnthal bei Sachsa	Streng	1 : 2,65
Ravenskopf bei Sachsa	„	1 : 2,88
Pfaffenthalerkopf bei Lauterberg	„	1 : 2,83
Steiler Stieg bei Hasserode	„	1 : 2,60
Gang im Granit der Hohnsteinklippe	„	1 : 2,91
Kantorkopf bei Ilseburg	Weyand	1 : 2,26
Unter-Holzemmenthal	Streng	1 : 2,89
Thal der geraden Lutter bei Lauterberg	„	1 : 2,35
Gang am Scharzfelder Zoll	„	1 : 2,91
Auerberg	„	1 : 3,09
Ludwigshütte im Bodethal	„	1 : 3,24
Nyholmen bei Christiania	Kjerulf	1 : 1,99
Trosterud (Hof Riis bei Christiania)	„	1 : 1,42
Donnersberg in der Rheinpfalz	Bischof	1 : 1,99
Dossenheim bei Heidelberg	Tribolet	1 : 2,19
Gottesgab in Schlesien	Bischof	1 : 3,03
Halbe Höhe des Sattelwaldes (Waldenburg)	Tribolet	1 : 2,69
Insel Arran, Schottland	„	1 : 2,74
Zinnwald in Böhmen	„	1 : 2,47
Bruchhausen bei Brilon	„	1 : 2,76
Thüringer Wald	„	1 : 2,60
Tautzberg bei Halle	E. Wolff	1 : 1,83
Sandfelsen bei Halle	„	1 : 2,22
Mühlberg bei Schwärtz	Laspeyres	1 : 2,21
Kreuznach	Schweizer	1 : 1,98

Die hellere Farbe der Ausscheidungen entspringt nicht aus einem geringeren Gehalte an kieselsaurem Eisenoxydul in dem primären und an Eisenoxyd in dem sekundären Porphyr, wie man glauben sollte, denn der fast weisse Oligoklas im grünen Porphyr von Schwärtz enthält ebenso viel Eisenoxydul als die dunkelgraugrüne Grundmasse; eine ganz auffallende Erscheinung!

Der sogenannte Rauchquarz verdankt dem zu Eisenoxyd oxydirten Eisengehalte seine gelbbraune Farbe; denn im grünen Porphyr giebt es keinen Rauchquarz, weil die geringe Menge des kieselsauren Eisenoxyduls, als Verunreinigung, im Quarz keine Färbung verursachen kann,*) ebensowenig in der Porzellanerde oder dem gebleichten Porphyr, denn hier ist das färbende Eisenoxyd schon wieder herausgewittert.

Die Farbe bleibt meist auf grosse Entfernung dieselbe in demselben Gestein, soweit die Verwitterung keinen Wechsel bedingt, als beim Uebergange des primären Porphyrs in den sekundären, am Ausgehenden des Porphyrs, an allen Absonderungsflächen u. s. w. Bei letzteren muss man sich wohl hüten, von der Farbe der Rinde auf die des Kernes zu schliessen. Die Dicke der Rinde hängt vom Grade der Verwitterung ab. Die Bleichung der Farbe ist der zweite Act im chemischen Prozesse, den die Tagewasser mit den Porphyren führen. Sie beginnt mit einer Hydratbildung des Eisenoxyds, die sich durch die ockergelbe Farbe verräth; man beobachtet sie auf den Kluftflächen und durch das ganze Gestein (Neutz). Später wird das Eisenoxydhydrat durch kohlensaure Wasser ausgewaschen, das Gestein wird weiss, kann aber sonst unverändert bleiben (Sandfelsen).

Eine geflammte Farbenzeichnung habe ich nur auf der Spitze des Petersberges gefunden, auf welche Erscheinung ich später noch zurückkommen werde.

Das Gefüge der Grundmasse ist bei allen Gesteinsabänderungen das homogene, nur im älteren Porphyr von Neutz bekommt sie ein pseudo-sphärolithisches Aussehen. Der ziemlich verwitterte, graugrüne, mattglänzende Glimmer befindet sich in ihm in Concretionen von Mohn- bis Senfkorngrösse; und die Grundmasse um die Körner ist concentrisch verschieden gefärbt, ehe sie ihre normale Farbe annimmt. Dadurch entstehen im

---

*) Bischof, populäre Briefe Bd. I. S. 336.

Querbruche kleine mehr oder weniger runde Kokarden, also im Raume Kügelchen. Der erste Ring ist sehr hell, fast weiss und sticht gegen den zweiten rostrothen scharf ab und dieser gegen die ockergelbe Grundmasse. Diese Bildung ist nur ein Produkt der Verwitterung, denn je verwitterter das Gestein ist, desto öfters wiederholen sich abwechselnd farblose und ockergelbe Ringe.

Das Resultat der physikalischen Analyse, dass die Grundmasse nur aus den auch ausgeschiedenen Mineralien Quarz, Orthoklas, Oligoklas und etwas Glimmer besteht, wird durch die chemische Analyse, welcher ich den jüngern primären Porphyr vom Mühlberge bei Schwärtz unterwarf, bestätigt. Ausser dem Gesammtgesteine analysirte ich die in ganz reinen Stücken mit der Lupe aus mittelgrob-zerstampftem Gestein sorgfältigst herausgelesene, von allen Spuren der ausgeschiedenen Mineralien völlig freie Grundmasse. Beide Analysen stimmen in ihrer procentigen Zusammensetzung ziemlich genau überein, (ich werde weiter unten S. 425 ff. die Ergebnisse mittheilen,) bestätigen also ausser dem oben Gesagten auch, dass die Grundmasse die vier Mineralien beinahe in denselben relativen Mengen enthält als diese sich ausgeschieden finden, und machen es wahrscheinlich, dass die Grundmassen aller quarzführenden Porphyre dieselbe chemische und mineralogische Zusammensetzung haben wie das Gesammtgestein, was STRENG durch Analyse von den Harzer Porphyren schon früher dargethan hat (Neues Jahrbuch für Min., Geogn. u. Petrefaktenk. von LEONHARD u. BRONN Jahrg. 1860). Aus diesem sind nicht unwichtige genetische Schlüsse zu ziehen.

höchstens eine Linie lang, Stecknadel-dick und leicht mit quer gebrochenem Glimmer zu verwechseln. In den dunkelen Gesteinen von Petersberg, Niemberg und Schwärtz ist das Mineral oft schwer zu finden, in dem hellen von der Liebecke tritt es am deutlichsten hervor, auch schon wegen seiner Menge.

Die zwei Varietäten des älteren und jüngeren Porphyrs unterscheiden sich nicht nur in ihren Lagerungsverhältnissen, sondern auch petrographisch, so dass ein geübter Blick bei jedem Handstücke die Varietät bestimmen kann. Herr Andrae, der letzte Monograph der hallischen Porphyre, stellt folgende Diagnose auf: *)

1) Beim älteren Porphyr erscheint der Feldspath in vereinzelten etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll grossen Flecken und ist in den meisten Fällen zu deutlichen Krystallen ausgebildet, bei dem jüngeren sind die Flecke viel kleiner und in Rücksicht auf die Grundmasse oft in so überwiegender Zahl vorhanden, dass das Gestein mehr ein körniges Ansehen erhält.

2) Im Allgemeinen zeigen beide Porphyre eine rothe Färbung, die beim älteren heller, beim jüngeren dunkeler zu sein pflegt, durch verschiedene Nüancen aber mannigfach modificirt wird. Die unzersetzte Grundmasse des älteren erscheint fast immer röthlichgrau, die des jüngeren schmutzigbraun- bis rostroth. In einem solchen Zustande ist das Gestein augenblicklich, selbst in Handstücken, worin die Feldspathausscheidungen etwas grösser werden, was zuweilen vorkommt, vom älteren Porphyr zu unterscheiden.

3) Die Glimmerblättchen befinden sich beim älteren Porphyr in einem sehr veränderten Zustande, nicht so beim jüngeren. Derselbe fehlt in manchen jüngeren Porphyren oder ist nur sparsam vorhanden.

Diese Diagnose ist im grossen Ganzen durchgreifend, modificirt sich aber wesentlich. Andrae kam, von ihr geleitet, zu dem Resultate, dass der ältere Porphyr jüngeren Alters sei als der jüngere.

Die durchschnittliche Länge der Orthoklas-Krystalle (die anderen Dimensionen sind dieser proportional) ist im jüngeren Porphyr 2 bis 3 Linien; daneben finden sich in wenigen Gesteinsabänderungen als Ausnahme einzelne grössere von 3 bis

---

*) a. a. O. S. 27, 28, 35, 29.

12 Linien Länge (Berge zwischen Wettin und Mücheln, besonders am Schlossberge von Wettin, Mühlberg bei Schwärtz und Gemsenhügel zwischen Niemberg und Schwärtz). Das Gestein vom Gemsenhügel erkennt Herr ANDRAE als jüngeren Porphyr oder als ein Mittelding zwischen beiden Varietäten,*) weil die Lagerungsverhältnisse sehr klar sind, und das Gestein die charakteristisch dunkele Farbe hat. Nicht so das Gestein von Wettin und Schwärtz. Dieses hat nämlich nicht die dunkele Grundmasse und die geognostischen Verhältnisse sind verworren; deshalb führten die grossen Orthoklase Herrn ANDRAE zu dem Schlusse, dieses Gestein sei älterer Porphyr, während es jüngerer ist. Die Grösse der Einschlüsse ist demnach nicht für sich durchgreifend in der Diagnose; bei diesen immerhin seltenen Zweifeln kommt aber schon die innere Struktur des Orthoklas zu Hülfe. Dieser ist im jüngeren Porphyr frischer, spaltbarer, glänzender, nie augenscheinlich porös und enthält weniger Einschlüsse fremder Mineralien. Dazu kommen noch andere Fingerzeige; der ältere Porphyr zeigte bisher niemals Sanidin, der Oligoklas im jüngern ist häufiger, frischer, manchmal glasig und hat ausgezeichnet deutliche Zwillingsstreifen.

Das Mengeverhältniss der Grundmasse zu den Ausscheidungen und jene selbst bilden das beste petrographische Kriterium. Der ältere Porphyr hat nur die Grundmasse No. I.,**) der jüngere die beiden andern No. II. und III. Das Mengeverhältniss ist am besten auf einer geschliffenen Fläche zu beobachten, ein gewöhnlicher Bruch ist zu höckerig, um dasselbe zu taxiren. Beim ältern Porphyr verhält sich Grundmasse zu den

manche Vermittler. Das erste Extrem findet sich am westlichen jüngeren Porphyr und am östlichen von Schwärtz, das letztere am östlichen mit Ausnahme des Gesteins von Schwärtz.

Dieses Kriterium entscheidet alle Zweifel am Schlossberge von Wettin, dem sogenannten Winkel. Hier findet sich im typischen jüngeren Porphyr das oben genannte Gestein mit einzelnen grossen Orthoklas-Krystallen unter ganz eigenthümlichen Absonderungs- und Lagerungsverhältnissen. Alle Beobachter sagten: hier findet sich älterer Porphyr im jüngeren, die Einen in eingeschlossenen Blöcken, die Andern in Gängen, je nachdem sie die Lagerungsverhältnisse auffassten. Ich verglich öfters genau diesen sogenannten älteren Porphyr mit dem dicht daneben brechenden typisch jüngeren und fand in beiden Gesteinen alle petrographischen Eigenschaften gleich, nur dass im ersteren einzelne Orthoklase eine Grösse bis zu 1 Zoll erreichen. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass das fragliche Gestein jüngerer Porphyr ist. Das bestätigen auch die Lagerungsverhältnisse. Das für älteren Porphyr gehaltene Gestein liegt nämlich in grossen, nach der Tiefe sich oft weit herunterziehenden Massen, die deshalb bald Einschluss- bald Gang-artig erscheinen, im normalen jüngeren Porphyr, oft von diesem durch unregelmässige Absonderungen getrennt, oft aber, und zwar stets nach der Tiefe, allmälig in diesen verschwindend. Diese Erscheinung wiederholt sich vielfach in den Bergen zwischen Wettin und Mücheln und findet sich am Mühlberge bei Schwärtz.

Eine bedeutend dunklere Farbe besitzt in der Regel der jüngere Porphyr, allein es giebt Ausnahmen, so dass wohl aller dunkelbraunrothe Porphyr jüngerer ist, aber nicht umgekehrt. Die Regel würde ohne Ausnahme sein, wenn die beginnende Verwitterung alle Gesteine gleichmässig gebleicht hätte; so können aber auch jüngere Porphyre heller sein als ältere. Die Gesteine von Löbejün, Neutz, Tautzberg, Galgenberg sind dunkeler als die von der Liebecke bei Wettin und den Bergen zwischen Mücheln und Wettin.

Die Unterschiede in der Neigung zum Verwittern sind schwer zu constatiren; allerdings zeigt der ältere Porphyr meist einen Zustand weiterer Verwitterung als der westliche jüngere, und dieser als der östliche, allein wer kann alle der Verwitterung günstigen und ungünstigen Verhältnisse von Sonst und Jetzt

übersehen, um aus dem Jetztstande der verwitternden Gesteine die absolute Neigung zum Verwittern zu finden!

Das Endresultat der Verwitterung ist bei beiden Varietäten dasselbe, nämlich Porzellanerde, Schutt, Conglomerat, Thone, Quarzmassen, Sande u. s. w.

Die Trennung des jüngeren Porphyrs in östlichen und westlichen hat besonders die schon genannten petrographischen Motive, die durch die Ablagerung östlich und westlich vom grossen Plateau des älteren Porphyrs bestärkt werden.

FR. HOFFMANN bemerkt sehr richtig, dass die beiden Porphyr-Varietäten niemals ineinander übergehen;*) sie mögen sich wohl in einzelnen Zügen ähneln, ihre Charaktere werden davon aber nicht tangirt.

Das Gestein vom Tautzberge bei Diemitz ist sekundär, aber noch recht frisch, fest und wenig zum Verwittern geneigt, deshalb von fleischrother Farbe; der Orthoklas ist lichter und von poröser Struktur; Quarz-Krystalle sind häufig, aber nicht so auffallend im Ansehen, als Herr E. WOLFF angiebt. Nach ihm besteht das Gestein aus:

		O.
Kieselsäure	75,62	39,28
Thonerde .	10,01	4,69
Eisenoxyd .	3,65	1,10
Kalkerde .	0,47	0,13
Kali . .	4,16	0,71
Natron .	3,84	0,99
Glühverlust	1,10	
	98,85	

		O.
Kieselsäure	77,65	40,33
Thonerde .	10,29	4,82
Eisenoxydul	3,37	0,75
Kalkerde .	0,48	0,14
Kali . .	4,27	0,72
Natron . .	3,94	1,01
	100,00	

Es verhält sich $\dot{R} : \dddot{Al} + \dot{Fe} : \ddot{Si} = 8{,}69 : 13{,}65 : 77{,}65$ oder wie $1{,}01 : 3 : 21{,}72$, entspricht also in den beiden ersten Gliedern ziemlich genau dem der Feldspathformel; der Porphyr besteht also, den Glimmergehalt unbeachtet, aus:

Orthoklas	30,90*)
Oligoklas	31,55
Quarz	37,55
	100,00

Der Sauerstoffquotient O ist gleich 0,184 und das Gestein hat also ganz nahe die Zusammensetzung des Normaltrachytes von BUNSEN.**)

Falls die Trennung der Alkalien genau sein sollte, wäre ebensoviel Oligoklas als Orthoklas im Gestein; da man aber nur wenig Oligoklas-Einschlüsse im Gestein sieht, müsste die Grundmasse vorherrschend Oligoklas enthalten, was aber vom Mikroskope, soweit man sehen kann, nicht bestätigt wird. Da die hiesigen Porphyre ferner gleiche Zusammensetzung wie ihre Grundmassen zeigen, muss sich dasselbe Mengeverhältniss von Oligo-

*) Indem ich von der Voraussetzung ausgehe, dass der Orthoklas nur Kali, der Oligoklas nur Natron enthält, berechne ich im Folgenden die absoluten Mengen dieser Mineralien in den Gesteinen. Diese Voraussetzung nehme ich nicht deshalb allein an, um die Berechnung anstellen zu können, nein, ich bin vollständig von dieser Wahrheit überzeugt; ich halte alle Orthoklase, welche Natron enthalten, für verunreinigt durch Oligoklas, welcher mit dem Orthoklas willkürlich oder nach den Zwillingsgesetzen des Perthit verwachsen ist; und alle Oligoklase mit Kaligehalt für unrein durch Orthoklasverwachsungen, die man bei allen Orthoklasen und Oligoklasen in fast allen Gesteinen schon beobachtet hat, und die bei den hiesigen Feldspathen, wie gesagt, eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind.

**) Dasselbe Resultat erhielten KJERULF und TRIBOLET von andern verschiedenen, quarzführenden Porphyren. Annalen der Chem. u. Pharm. neue Reihe, Bd. 11, 1853, S. 827 ff. und NAUMANN a. a. O. Bd. I. S. 598.

klas und Orthoklas in der Grundmasse wie in den Ausscheidungen finden. Aus diesen Gründen scheint in der Gesteinsanalyse die Trennung der Alkalien nicht genau zu sein.

Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R} = 1,01 : 3$ zeigt sehr deutlich, dass das untersuchte Gestein ein sehr frisches ist, es scheint nur etwas Eisenoxyd durch Verwitterung schon verloren zu haben, weil es gegen die Formel etwas zu viel Monoxyde enthält; eine weitere Zersetzung der Feldspathe zu Kaolin u. s. w. hat demnach ganz sicher noch nicht stattgefunden, sonst müsste der Sauerstoffcoefficient von $\dddot{R}$ grösser sein; das ist sehr wichtig, denn es bestätigt chemisch meine Behauptung, dass die poröse Struktur des Orthoklas im älteren Porphyr nicht Produkt einer Zersetzung des Orthoklas ist.*)

Das specifische Gewicht bei 19 Grad C. beträgt nach WOLFF 2,594.

Ein ganz ähnliches Gestein ist der in grossen Steinbrüchen nordwestlich vor Löbejün aufgeschlossene ältere Porphyr, aus dem bis nach Berlin Werkstücke und Trottoirplatten kommen. Am oberen Steinbruchstosse ist der Porphyr gebleicht, im eigentlichen Bruch aber frisch und fest. Aus der dunkelfleischrothen Grundmasse stechen die etwas helleren, wenig porösen Orthoklas-Krystalle nicht sehr ab in der Farbe, wohl aber durch ihren lebhaften Glanz. Die Quarz-Krystalle brechen leicht aus der Grundmasse heraus; Glimmer in einzelnen Blättchen ist häufiger als im Porphyr vom Tautz. Durch Anreicherung von Eisenoxyd an einzelnen Stellen hat die Grundmasse ein geflecktes Ansehen.

Kieselsäure .	75,56
Thonerde . .	9,86
Eisenoxyd . .	5,09
Kalkerde . .	0,81
Kali } Natron } . .	7,58
Glühverlust .	1,50
	100,40

Das primäre Gestein bestand demnach aus:

Kieselsäure .	76,79
Thonerde . .	10,03
Eisenoxydul .	4,65
Kalkerde . .	0,82
Kali } Natron } . .	7,71
	100,00

Es hat nahe dieselbe Zusammensetzung wie das Gestein vom Tautzberge.

Eine genaue Interpretation des Gesteins ist nicht möglich, weil die Alkalien nicht für sich bestimmt sind. Nimmt man bei der Aehnlichkeit beider Gesteine das unsichere Verhältniss von Kali zu Natron wie im Gestein von Tautzberg an, so ist das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si}$ ist gleich 1 1 : 3,09 : 21,45; der Sauerstoffquotient $\frac{\dot{R} + \dddot{R}}{\ddot{Si}} = 0,190$. Das specifische Gewicht des Pulvers bei $18\frac{1}{2}$ Grad C. habe ich im Pyknometer zu 2,6087 bestimmt.

Aehnlich nur lebhafter roth und dunkeler ist der Porphyr vom Galgenberg bei Halle, in dem für diese Stadt grosse Steinbrüche für Pflaster- und Mauersteine betrieben werden. Das feste Gestein widersteht gut der Verwitterung, nur am Südabhange, am sogenannten Weinberg, tritt die Verwitterung zu Quarzporphyr und Porzellanerde deutlich hervor. Die Grundmasse ist sehr fein porös, man würde diese Poren gar nicht sehen, wären sie nicht mit weissem Quarz, Kalkspath und Kaolin erfüllt.

In der faden, gräulichrothen, dichten, manchmal fleckig gefärbten Grundmasse des Porphyrs von Brachwitz an beiden Saalufern liegen sehr zahlreiche kleine und grosse, poröse, oft hohle Orthoklas-Krystalle, in denen sich meist Ansammelungen von

Chlorit befinden; der häufige Oligoklas ist meist mit dem Orthoklas verwachsen; Glimmer ist nur stellenweis häufig, aber stets verwittert, wie überhaupt das Gestein sehr zur Verwitterung geneigt ist, was die mächtigen Porzellanerdelager zwischen Neuragodzy und Dölau am schlagendsten beweisen.

Der Porphyr im Goldbachthale bei Gömritz ist diesem sehr ähnlich, nur fester und weniger verwittert. Beim Dorfe Gömritz enthält er in dem Orthoklas keinen Chlorit, wohl aber westlich an der Grenze mit dem Grandgestein. Die Orthoklas-Krystalle wittern an manchen Stellen heraus und sind im Schuttlande aufzulesen.

Der Porphyr vom Mühlberge, südwestlich vom Dorfe Neutz, besitzt in der chamoisrothen Grundmasse die oben beschriebene Kokarden-Struktur; in ihr liegen neben zahlreichen Quarz-Krystallen viele grosse und kleine bimsteinartige gelbliche Orthoklas-Krystalle. Die Porenwände sind mit Eisenocker, selten mit etwas Chlorit überzogen. Auffallend ist das Gestein durch den grossen Mangel an Oligoklas-Ausscheidungen, die aber deutliche Zwillingsstreifung zeigen. Alle Kuppen dieses Gesteins sind mit einem mürben ockergelben Schutte bedeckt, in dem lose Orthoklas-Krystalle liegen, da die Grundmasse leichter verwittert. Das specifische Gewicht des Pulvers fand ich bei $18\frac{1}{2}$ Grad C. sehr hoch, nämlich 2,6337.

Zwischen diesem an Oligoklas-Krystallen armen und dem daran normal reichen Porphyr von Löbejün (S. 420 u. folg.) findet sich in grossen Steinbrüchen nördlich von der Zuckerfabrik vom Dorfe

Halle; nur ist die Grundmasse dichter, der Orthoklas weniger porös und wird der Glimmer durch Chlorit vertreten.

In vielen Beziehungen interessant ist der in grossen Steinbrüchen aufgeschlossene ältere Porphyr an den Ufern der Saale am sogenannten Sandfelsen unter dem Lehmannschen Garten nördlich vor Halle.

Leidlich frisches Gestein findet sich nur in den untersten Steinbruchstrossen, nach dem Ausgehenden zeigt es die schönsten Uebergänge in Porzellanerde und Quarzporphyr. Das frischeste Gestein hat eine ziemlich körnige, splitterige, graubläulichrothe Grundmasse, die auf stattgehabte grosse Bleichung des Gesteins deutet. Die noch frisch rothen Orthoklase sind theilweise ziemlich homogen, meist aber arg porös. Der mattgelbe Oligoklas ist reichlich im Gestein und umschliesst wie der Orthoklas Glimmer, der in Rotheisenstein-haltigen Kaolin umgewandelt ist. Der Quarz giebt viel Anlass zu Betrachtungen; denn seine räumliche Vertheilung im Gestein ist eine äusserst unregelmässige, der Porphyr enthält nämlich manchmal sehr wenige Ausscheidungen, manchmal ist er ganz damit erfüllt. Hierin liegt der Grund, dass die Analyse dieses Porphyrs von E. Wolff so wenig Quarz nachweist, während man oft im Steinbruche über die Menge desselben erstaunt ist. Wolff hat nämlich leider zur Analyse ein sehr quarzarmes Stück Gestein gewählt, statt eines mit mittlerem Quarzgehalt, deshalb entzieht sich diese Analyse dem Vergleiche mit denen anderer Gesteine. Wegen des wechselnden Quarzgehalts muss man eine Wanderung der Quarzausscheidungen in dem flüssigen Magma annehmen, da an eine so ungleichmässige Zusammensetzung des flüssigen Porphyrs an verschiedenen Stellen kaum gedacht werden kann. Die Vertheilung des Quarzes im Gestein ist durchaus willkürlich.

Einiges Interesse erhält auch dieses Gestein durch viele Mineralausscheidungen in Drusen, Höhlen, Sprüngen u. s. w. *)

Das jetzige, sekundäre Gestein, so frisch es zu erhalten ist, besteht nach Herrn E. Wolff aus:

---

*) Vergleiche S. 445 ff.

Kieselsäure .	70,85
Thonerde .	14,12
Eisenoxyd .	2,72
Kalkerde . .	1,62
Kali . . .	3,57
Natron . .	5,23
Glühverlust .	0,65
	98,76,

das interpretirte primäre dagegen aus:

		O.	
Kieselerde .	72,42	37,62	
Thonerde .	14,43	6,76	7,31
Eisenoxydul	2,50	0,55	
Kalkerde .	1,66	0,47	
Kali . .	3,65	1,38	2,47
Natron . .	5,34	0,62	
	100,00		

Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} = 1 : 2,96 : 15,23$; um dem Formelverhältniss der Feldspathe zu entsprechen, fehlt Thonerde oder Eisenoxydul, da das Gestein eine Entfernung von Eisenoxyd durch Bleichung schon im Ansehen nachweist, sicher letzteres. Das geforderte Sauerstoffverhältniss von 1 : 3 wird hergestellt, sobald man im Gestein 3,22 pCt. Eisenoxyd oder 3 pCt. Eisenoxydul statt 2,72 resp. 2,50 pCt. annimmt. Bei dieser Annahme enthält das Gestein genau soviel Eisenoxyd als das ungebleichte vom Tautzberge; sie ist also nicht unnatürlich

Das specifische Gewicht des analysirten Gesteins wurde von Wolff bei 19 Grad C. auf 2,643 bestimmt, also bedeutend (0,049) höher als das des Tautzberger Gesteins. Den Grund dieser Beobachtung sucht Herr Wolff in dem geringeren Quarzgehalte. Bei den specifischen Gewichten des Quarz = 2,65, des Oligoklas = 2,66, des Orthoklas = 2,56 nimmt aber das Gewicht der Porphyre mit dem grösseren Gehalte an Quarz und Oligoklas gegen Orthoklas zu und umgekehrt ab. Eine Abnahme von Quarz veranlasst demnach so gut wie keine Zunahme des specifischen Gewichts, sondern sogar eine Abnahme desselben, wenn an seine Stelle Orthoklas tritt. Im Porphyr vom Tautzberge und Sandfelsen sind die Orthoklas-Mengen ziemlich gleich (30,90 : 30,15), dagegen wird im Sandfelsen-Gestein ein Theil des Quarzes durch Oligoklas vertreten, das Gestein vom Sandfelsen müsste demnach so gut wie dasselbe, aber eher ein höheres, specifisches Gewicht haben als das Gestein vom Tautzberg. Die beobachteten Unterschiede in den Gewichten können also nicht in der Quarz-Menge begründet sein, sondern eher in einer fehlerhaften Bestimmung. Hieraus erhellt, wie unsicher es ist, bei einem Gemenggesteine von Quarz, Orthoklas und Oligoklas aus dem specifischen Gewichte einen Schluss auf die quantitative Zusammensetzung ziehen zu wollen, welchen Herr Naumann vorschlägt.*) Das specifische Gewicht des normalen Porphyrs vom Sandfelsen habe ich in Pulverform bei $18\frac{1}{2}$ Grad C. zu 2,6233 bestimmt.

Der jüngere Porphyr vom Mühlberge und Gemsenhügel bei Schwärtz ist derselbe, denn letzterer hat die grösste Aehnlichkeit mit der rothen Gesteinsabänderung vom Mühlberge; grüner Porphyr ist am Gemsenhügel allerdings wegen Mangels an Steinbrüchen unbekannt.

Den schon oft im Verlauf dieser Arbeit zur Untersuchung gezogenen primären grünen Porphyr vom Mühlberge bei Schwärtz mit seiner dunkelgraugrünen Grundmasse No. III.**), mit seinen farblosen durchsichtigen Sanidin- und den theils matten grünlichweissen, theils noch glasigen Oligoklas-Krystallen, mit seinen schön geformten sich leicht herauslösenden Quarz- und seinem nie fehlenden, aber seltenen und durch Hornblende (Augit) ver-

*) a. a. O. Bd. I. S. 595.
**) Vergleiche S. 403.

tretenen Glimmer-Krystallen habe ich in seinen Uebergängen zu der rothen Gesteinsabänderung oben beschrieben; das Endresultat der Uebergänge ist ein frischer, fester, lebhaft rother, sekundärer Porphyr mit pfirsichblüthrothem Orthoklas in oft sehr grossen Krystallen, weshalb ihn Herr ANDRAE für einen Stock oder Gang älteren Porphyrs im grünen jüngeren Porphyr ansehen zu müssen glaubt, und mit hellröthlichgelbem frischem Oligoklas neben Glimmer und Hornblende (Augit?).

Die frischesten Stücke des primären Gesteins analysirte ich im chemischen Laboratorium der Universität Heidelberg unter Leitung des Herrn BUNSEN, also genau nach dessen Methode. Um bei dem grobporphyrischen Gefüge des Gesteins eine möglichst richtige Durchschnittszusammensetzung zu erhalten, zermalmte ich ein ganzes Handstück. Die quantitative Analyse ergab:

Kieselsäure .	72,241
Thonerde . .	13,635
Eisenoxydul .	3,055
Manganoxydul	0,129
Kalkerde . .	0,946
Magnesia . .	0,661
Baryt . . .	Spur
Phosphorsäure	Spur
Kali	5,238
Natron . . .	2,954

von Kohlensäure. Mit Ausschluss des Feuchtigkeitsgehaltes und des Glühverlustes besteht das Gestein in Procent berechnet aus:

		O.
Kieselsäure .	73,075	37,962
Thonerde . .	13,792	6,464
Eisenoxydul .	3,090	0,686
Manganoxydul	0,130	0,029
Kalkerde . .	0,957	0,273
Magnesia . .	0,669	0,263
Kali	5,298	0,900
Natron . . .	2,989	0,771
	100,000	

Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R} + \dot{Fe} : \ddot{Si}$ ist also 1 : 3,189 : 16,932 oder 0,940 : 3 : 15,927; rechnet man wie früher das $\dot{Fe}$ zu den Monoxyden, so erhält man das für ein frisches Gestein abnorme Sauerstoffverhältniss 1 : 2,208 : 12,89 oder 1,358 : 3 : 17,61. Der Sauerstoffquotient beträgt in beiden Fällen 0,2475.

Der von mir analysirte und in den Ergebnissen dieser Analyse schon mitgetheilte Oligoklas dieses Gesteins enthält weder Spuren von Baryt noch von Lithion; diese beiden Körper müssen also dem Orthoklas allein zukommen. Berechnet man alles Natron in dem Gesteine nach der Oligoklas-Analyse zu Oligoklas, so erhalten die übrigbleibenden Basen genau das Sauerstoffverhältniss des Orthoklas, das Gestein besteht mithin ganz sicher aus

Oligoklas	30,346
Sanidin	42,788
Quarz	26,866.

Da ich die grösste Sorgfalt auf die Trennung der Alkalien gelegt habe, bin ich chemisch wie physikalisch zu demselben Resultate gelangt, dass der Orthoklas den Oligoklas an Menge sehr übertrifft. Da die andern Gesteine physikalisch dasselbe zeigen, die chemischen Analysen des Herrn Wolff aber zum gegentheiligen Resultate gelangen, dürfte dieser Widerspruch nur dadurch gelöst werden, dass man den alten Trennungsmethoden von Kali und Natron bei diesen Analysen nicht allzu grossen Werth beilegt.

Von demselben Gesteine analysirte ich auch ganz rein unter der Lupe herausgelesene Grundmasse mit folgender Zusammensetzung:

1. Ergebniss der Analyse.
2. Procentige Zusammensetzung nach Ausschluss des Wassers.
3. Sauerstoffmengen.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	74,409	74,038	38,461
Thonerde .	13,388	13,322	6,244
Eisenoxydul	3,082	3,066	0,681
Manganoxydul	0,297	0,295	0,067
Kalkerde .	1,380	1,373	0,392
Magnesia .	0,501	0,498	0,199
Kali . . .	4,176	4,156	0,706
Natron . .	3,267	3,252	0,839
Feuchtigkeit	0,114		
Glühverlust	0,934		
	101,548	100,000	

Spuren von Baryt, Lithion, Titan- und Phosphorsäure fanden sich auch in der Grundmasse. Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \overset{\cdots}{\overline{R}} + \dot{Fe} : \ddot{Si}$ ist 1 : 3,143 : 17,457 oder 0,954 : 3 : 16,662, von $\dot{R} : \overset{\cdots}{\overline{R}} : \ddot{Si}$ = 1 : 2,165 : 13,339 = 1,385 : 3 : 18,479. Der Sauerstoffquotient ist 0,2373.

Die Zusammensetzung der Grundmasse weicht so wenig von der des Gesammtgesteins ab, dass man beide füglich gleich zusammengesetzt nennen kann. Der Thonerdegehalt der Grundmasse gegen die Monoxyde ist geringer, d. h. die Feldspathe derselben sind noch frischer als die der Ausscheidungen; die Verwitterung des Gesteins beginnt, wie man auch mit dem Auge

gekochtem Pulver bei 19 Grad C. zu 2,5188; das des rothen Porphyrs von Schwärtz zu 2,6009 in Pulver bei 17 Grad C.; das des graurothen Uebergangsgesteins im Pulver bei 18 Grad C. zu 2,6465, in Stücken bei 16 Grad C. zu 2,6324.

An dieses Gestein schliesst sich der jüngere Porphyr, welcher den hohen Petersberg bildet und sich in Höhenzügen und einzelnen Kuppen über Drobitz, Kütten, Brachstedt nach Niemberg zieht und nordwestlich vom letzten Dorfe den durch Steinbrüche aufgeschlossenen Kirschberg bildet.

Die Grundmasse dieser Abänderung ist genau dieselbe wie die rothe von Schwärtz, vielleicht etwas dunkeler und weniger lebhaft. Die Feldspathe sind ebenso frisch und glänzend, aber grauer und fader in der Farbe; einzelne Orthoklase sind im Innern noch Sanidin. Glimmer ist eben so selten, viel seltener aber das augitische Mineral. Der wesentliche Unterschied von dem Gesteine von Schwärtz liegt in der Grösse der Krystalle, [die Feldspathe sind selten grösser als eine Quadratlinie], und in deren überwiegender Menge gegen die Grundmasse, (die häufig zwischen vielen Ausscheidungen fehlt,) und in dem Fehlen eines noch primären Gesteins. Wegen der fast fehlenden Neigung zum Verwittern ist dieser Porphyr ein sehr beliebter Pflasterstein, der in vielen Steinbrüchen am Abhang des breitfussigen Petersberges gebrochen wird. Das Gestein aus den verschiedenen Brüchen hat ein etwas abweichendes Aussehen, wenn man die Handstücke nebeneinander hält, doch sind diese Abweichungen nur für das Auge, nicht für die Sprache gross genug. Kleine Modulationen findet man ja in fast allen Gesteinsblöcken oder Handstücken. So zeigt das Gestein im Steinbruch gleich unter der Kirche am Südabhange des Berges eine weniger dichte, feinkörnige Grundmasse, einen grösseren Gehalt an Hornblende (Augit?) und eine sichtbare Bleichung. Das Gestein vom Petersberge scheint theilweise Oligoklas-ärmer zu sein als das von Niemberg. Das specifische Gewicht des Gesteins vom nordwestlichen Abhange des Petersberges bestimmte ich im Pulver bei 17 Grad C. zu 2,6066; das vom Kirschberge bei Schwärtz bei 19 Grad C. zu 2,5565.

Fast auf der Spitze des Petersberges steht am Wege vom Gasthause nach der Kirche, östlich unterhalb derselben in wollsackähnlichen Felsblöken der Flammenporphyr an. Wegen der Weganlage sind viele Blöcke zersprengt worden, und an diesen Querbrüchen beobachtet man gut die Flammenerscheinung. Jeder

Querbruch sieht aus, als ob auf ein helleres Gestein grosse verzweigte Blutlachen gespritzt wären. Diese Flammenstruktur ist durch theilweise und regellose Imprägnation des Gesteins mit einem dunkelfärbenden Pigment entstanden. Die Grenze der roth gefärbten Theile ist scharf abgeschnitten, nie verflösst, oft geht sie sogar durch einen Orthoklas-Krystall. Da die dunkelen Flecken eckig sind, bekommt das Gestein ein breccienartiges Aussehen. Handstücke, an denen man deutlich die Flammenerscheinung sieht, sind leicht zu schlagen. Die Erscheinung für ein Produkt der Verwitterung (Bleichung) ansehen zu wollen, ist undenkbar; man müsste in diesem Falle annehmen, das Gestein sei früher ganz roth gewesen und die helleren Theile seien die gebleichten; dann könnten aber die Grenzen nicht so scharf sein, sondern müssten sich verflössen; auch müsste das hellere Gestein mehr Spuren der Verwitterung zeigen, was nicht der Fall ist, denn es enthält noch vielfach Sanidin. Auffallend ist die geringe Zähigkeit besonders des rothen Theiles; unter Hammerschlägen zerbröckelt es in Grus, weil das dunkele Gestein voller Sprünge ist, die flaserige Lamellen von Gesteinsmasse absondern, auf deren Oberfläche das Pigment angehäuft ist. Das hellere Gestein hat im Gefüge mehr Aehnlichkeit mit dem Porphyr von Niemberg als mit dem normalen des Petersberges. Der Oligoklas ist frisch, gelblichroth, oft auch grünlich und glasig; der Orthoklas ist ganz oder theilweise Sanidin; Quarz-Krystalle sind klein und selten; der Glimmer schwarz und glänzend. Mit Ausnahme der Farbe passt diese Diagnose für den rothen Theil des Gesteins auch. Die Grundmasse dieses Theiles hat die Farbe

(durchaus keine Spur von Manganoxyd war zu entdecken). Der Farbestoff ist also derselbe wie in jedem anderen Porphyre, der auch Spuren von Chromoxyd enthalten muss; nur die quantitative und qualitative Vertheilung desselben im Flammenporphyr ist eine eigenthümliche.

Die Fig. 3 und 4 auf Taf. XIV. sind das Bild eines 1,0 bis 2,5 Mm. grossen Splitters des pyroprothen Sanidin bei 600facher Vergrösserung in einem Maassstabe von 250 : 1 gezeichnet. Der Splitter wird durch zwei Spaltungsflächen parallel der Krystallfläche *P* gebildet, die bei der Zeichnung in die Papierebene fallen. Die Spaltungsrichtung parallel *M*. zeigt sich in den Sprüngen *AB*, die undeutliche parallel *T* in den Sprüngen *CD*, von der nur die linken vorhanden sind. Ausser diesen krystallinischen Sprüngen, oder besser gesagt, Spalten, sieht man noch manche regellose. Die mikroskopisch kleinen leeren Blasen sieht man in diesem Sanidin ausgezeichnet deutlich, da sie mit rothem Farbestoff erfüllt sind. Sie sind meist sehr klein, werden aber bis $\frac{1}{4}$ Mm. gross. Die Sanidinmasse selbst ist vollständig farblos, denn nur auf ihren Spaltungsklüften, Sprüngen und in ihren Blasen, die fast ausschliesslich in einer Ebene parallel *P* liegen und von den Spaltungsklüften halbirt werden, liegt das pyrop- bis blutrothe Eisenpigment, was dem Sanidin bei blossem Auge den Eindruck einer homogen rothen Masse giebt, wie die dünne Haut von Kupferoxydul dem rothen Ueberfangglas. Bringt man genau in den Beobachtungspunkt des Mikroskopes eine Spaltungsebene parallel *P*, so sieht man das Bild der Blasen und Sprünge in dieser Ebene, wie ich es in Fig. 3 Taf. XIV. dargestellt habe. Ausser dieser scharfen und bestimmten Zeichnung schimmert verwaschen und in helleren Farben eine andere *FGH* durch, sie ist das Bild einer gleichen aber tiefer liegenden Spaltungskluft. Hebt man mittelst der Mikrometerschraube das Objectivtischchen langsam, so verschwimmt allmälig das erste Bild, das tiefer liegende Nebelbild wird deutlicher; bei $\frac{1}{10}$ Mm. Hebung liegt die zweite Spaltungskluft im Beobachtungspunkte und zeigt ihr scharfes Bild Fig. 4, in dem die Zeichnung des ersten Bildes die Farben des zweiten an den Deckungsstellen verdunkelt. An den Stellen, wo man den Sanidin farblos sieht, liegt kein Bild einer anderen tiefer oder höher liegenden Spalte. Hieraus ergiebt sich, dass der Farbestoff nur auf den Spaltungsebenen in den Spalten liegt, nicht im Sanidin selber. Das wird noch sichtlicher, wenn

man den Sanidinsplitter unter dem Mikroskope auf die hohe Kante stellt, d. h. so, dass die Spaltungsrichtung *P* senkrecht steht, also in der Achse des Mikroskopes. So erscheint der Sanidin völlig farblos, nur feine parallele dunkele Streifen bändern ihn parallel der Richtung von *P*; diese Streifen entsprechen im Raume dünnen Lagen von Eisenoxyd in den Spaltenräumen, nur selten zieht sich von den Spaltungsklüften *P* das Pigment durch den Sanidin in die andern mit *P* communicirenden Spaltungsklüfte.

Alle mit Roth gefüllten Bläschen sind also durch die Spalte zerschnittene Blasen, die von der Spalte aus mit Eisenoxyd gefüllt sind. Die Dicke oder der Durchmesser der Blasen bedingt die Intensität der Farbe, denn je mehr Eisenoxyd die Blasen fassen konnten, um so dunkler muss die Farbe sein. So ist oft eine Blase an einer Seite hell, an der andern dunkel gefärbt, wahrscheinlich weil sie an jener dünn, an dieser dick ist.

Wie der Sanidin sind auch wahrscheinlich die übrigen Bestandtheile des Gesteins gefärbt, das Mikroskop liefert bei so undurchsichtigen Massen keinen Aufschluss.

Das Eisenoxyd muss ungemein fein vertheilt sein, denn es löst sich bei 600facher Vergrösserung noch nicht in einzelne Krystallschüppchen auf, aus denen es doch sicher bestehen muss, da bisher amorphes Eisenoxyd unbekannt ist. Man kann wohl nicht zweifeln, dass sich das Eisenoxyd in dem Flammenporphyr ebenfalls aus dem kieselsauren Eisenoxydul des Gesteins gebildet hat, welches in grösserer Menge in Flammenporphyr als in den andern Porphyren vorhanden war. Das Eisenoxyd der ganzen Feldspathmasse concentrirte sich in den Sprüngen und den mit

Wettin. Das Gestein bleibt sich auf dieser grossen Erstreckung ziemlich gleich, es schwankt wohl in der Farbe, Frische und Menge der verschiedenen Gemengtheile, aber zu eigentlichen, d. h. individuellen Abänderungen, die mit Bestimmtheit aus einem Handstück den Fundpunkt erkennen lassen, fehlt jeder Anhalt. Der Grund hiervon liegt meist in der gleichen Natur der Gesteine, theilweise aber auch in der meist vorgeschrittenen Verwitterung derselben, deren Ziel es ist, alle petrographischen Unterschiede zu verwischen.

Am frischesten und daher individuellsten ist das Gestein nördlich von Wettin im Steinbruche an der sogenannten Liebecke, weshalb ich es zum Typus für die Grundmasse No. II. gemacht habe.*) Das grobsplitterige zähe Gestein widersteht ziemlich gut der Verwitterung und dient zum Bau- und Wegematerial. In der nicht zu sehr zurücktretenden Grundmasse von graulichrother Farbe liegen viele frische, fleischfarbige Orthoklase und oft grössere Oligoklase von gelbgrüner Farbe, mattem aber frischem Glanze, schwarzer Glimmer in Krystallen und Schuppen und kleine Krystalle von Hornblende (Augit?). Die häufigen oft grossen Drusen im Gestein sind mit Quarz, Kalkspath, Brauneisenstein u. s. w. bewandet. Alle Absonderungsflächen sind mit Eisenocker überzogen; manche Gesteinsbänke sogar so mit Brauneisenstein imprägnirt, dass sie eine dunkelbraune bis schwarze Farbe erhalten. Das specifische Gewicht des Pulvers beträgt bei 17 Grad C. 2,6272.

Im Porphyr zwischen dem Schlossberge von Wettin und dem Dörfchen Mücheln sind gute Aufschlüsse in Steinbrüchen nicht vorhanden, denn die vielen kleinen Brüche an der Saale werden zu sporadisch betrieben, um das Gestein wirklich aufzuschliessen. Die Grundmasse dieses Porphyrs ist der von der Liebecke sehr ähnlich, nur heller und bläulicher; viele schmutzigbraunroth gefärbte Sprünge durch das ganze Gestein modificiren im Grossen sehr die genannte Farbe. Die lebhaft fleischrothen Orthoklase sind ziemlich frisch, aber ebenfalls durch Sprünge sehr bröcklich. Die zurücktretenden Oligoklase sind gelblich von Farbe oder auch grün durch Chlorit. Ausserdem enthält das Gestein sparsam schwarzen matten Glimmer und das augitische Mineral in einzelnen Nadeln. Die vielen theils grossen theils

*) Vergleiche S. 403.

kleinen Drusen im Gestein sind stets mit oft recht grossen Quarz- und Amethyst-Krystallen ausgekleidet, auf denen andere Mineralien sitzen. Wäre das Gestein nicht so zersprungen und bröcklich, es würde sehr fest und zähe sein. Das Verhältniss der Grundmasse zu den Ausscheidungen und die Grösse der letzteren ist ausserordentlich mannigfaltig; oft gleicht das Gestein beinahe einem Granite, oft in unmittelbarer Nachbarschaft dem älteren Porphyr. In diesem Punkte verweise ich auf S. 416. Constant in allen diesen Modifikationen bleibt die Farbe und die allgemeine Charakteristik.

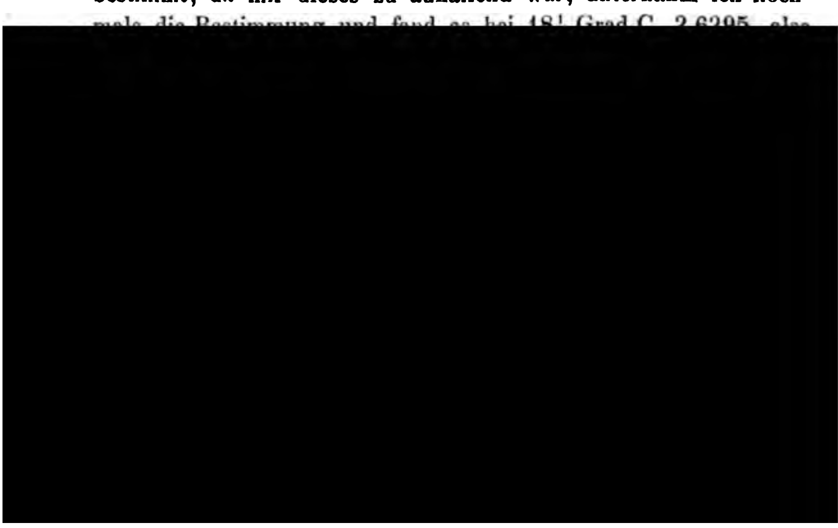
Von diesem Porphyr haben wir eine halbe Analyse von Herrn HOCHMUTH*), halb wegen der nicht ein Mal summarischen Bestimmung der Alkalien. Eine solche Analyse hat nur sehr geringen Werth, doch lassen sich aus ihr immer noch einige wichtige Schlüsse ziehen.

Die Analyse bestimmte:

Kieselsäure	75,82
Thonerde	8,73 (?)
Eisenoxyd	3,65
Kalkerde	Spur
Magnesia	1,45
Glühverlust	1,11.

Das Gestein hat also denselben Gehalt an Kieselsäure als die übrigen analysirten hallischen Porphyre.

Das specifische Gewicht hat Herr HOCHMUTH nur zu 2,483 bestimmt; da mir dieses zu auffallend war, unternahm ich noch-



Der Porphyr zwischen Brachwitz, Lettin und Halle an beiden Ufern der Saale zeigt bald die eine bald die andere jener genannten Gesteinsabänderungen. Die Zersprungenheit und Bröcklichkeit des Gesteins nimmt hier noch mehr zu; das Aussehen desselben ist hier zu vergleichen mit einem Stück Glas, welches nach Erhitzung und rascher Abkühlung die gebildeten Splitter mosaikartig ineinander gefügt enthält. Man hat diese Gesteine irrthümlich Trümmerporphyre, d. h. zerbröckelte und wieder mit frischem Porphyrteig verkittete Porphyre, genannt. Das sind sie durchaus nicht; ein kittender Porphyrteig ist nirgends zu sehen. *)

Der besseren Uebersicht wegen stelle ich auf den folgenden Seiten die chemischen Resultate der Analysen hiesiger Gesteine tabellarisch zusammen.

Nach den 7 Analysen ist die mittlere Zusammensetzung der hiesigen Porphyre:

Kieselsäure	74,374
Thonerde und Eisenoxydul	16,100
Monoxyde	9,526

*) Andrae a. a. O. p. 49. Senft, Classification der Felsarten S. 293.

Tabellarische Uebersicht

ralogischen Zusammensetzung der Porphyre von Halle.

Tautzberge bei Diemitz (nach WOLFF).
Löbejün (nach FUSS).
Sandfelsen bei Halle (nach WOLFF), quarzarme Abänderung.
Sandfelsen (nach WOLFF), normale Abänderung.
Wettin (nach HOCHMUTH).
n Mühlberge bei Schwärtz (nach LASPEYRES).
ren Porphyrs vom Mühlberge bei Schwärtz (nach LASPEYRES).

usammensetzung des sekundären Gesteins.

III.	IV.	V.	VI.	VII.	Anmerkungen.
70,85	—	75,82	72,241	74,409	
14,12	—	8,73 (?)	13,635	13,388	
2,72	—	3,65	3,055	3,082	Eisenoxydul ad
1,62	—	Spur	0,946	1,380	VI., VII.
—	—	1,45	0,661	0,501	
—	—	—	0,129	0,297	
3,57	—	} 9,24	5,238	4,176	
5,23	—		2,954	3,267	
0,65	—	1,10	1,258	1,048	
98,75		100,00	100,117	101,548	

2. Zusammensetzung des primären Gesteins.

	I.		II.		III.		IV.		V.	VI.		VI.	
Kieselsäure	77,65		76,79		72,42		76,03		—	73,075		*74,038	
Thonerde .	10,29	13,66	10,03	14,68	14,43	16,93	11,41	14,87	—	13,792	16,882	13,322	16,388
Eisenoxydul	3,37		4,65		2,50		3,46		—	3,090		3,066	
Kalkerde .	0,48	8,69	0,82	8,53	1,66	10,65	—		—	0,957	10,043	1,373	9,574
Magnesia .	—		—		—		—		—	0,669		0,498	
Manganoxydul	—		—		—		--		—	0,130		0,295	
Kali . . .	4,27		7,71		3,65		3,41	9,10	—	5,298		4,156	
Natron . .	3,94				5,34		5,69		—	2,989		3,252	
	100,00		100.00		100,00		100,00			100,000		100,000	

3. Mineralogische Zusammensetzung des primären Gesteins.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Quarz . .	37,55		24,65	33,21		26,866	29,196
Orthoklas .	30,90	?	30,15	23,36	?	42,788	37,781
Oligoklas .	31,55		45,20	43,43		30,346	33,023

4. Specifisches Gewicht des sekundären Gesteins.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
2,594	2,6067	2,643	2,6233	2,483 2,6295	2,5829	—

Die Verwitterung der Prophyre ist im Obigen schon öfters berührt worden, sie ist auch ein ebenso interessanter als viel zu stiefmütterlich behandelter Theil der Petrographie, denn oft geben grade die verwitterten oder in Verwitterung begriffenen Gesteine den Schlüssel zur Kenntniss der frischen. Als erster Schritt der Verwitterung der Porphyre trat uns der Umsatz der Eisensalze, die Röthung, und die Umwandlung des Sanidin in Orthoklas entgegen; der zweite Schritt liegt in der Bleichung der Gesteine.

Gleichzeitig mit diesen Processen beginnt langsam, aber progressiv zunehmend (auch hierin scheint der Natur der Anfang am schwersten zu werden) die eigentliche Zersetzung der Feldspathe, also des Hauptbestandtheiles der Porphyre, die einen doppelten Weg nehmen kann.

1) Die Kaolinisirung oder Porzellanerdebildung besteht in der Auflösung und Fortführung der Monoxyde und des grössten Theiles der Kieselsäure durch kohlensäurehaltige Tagewasser mit Zurücklassung einer Kieselsäure-ärmeren Thonerde - Verbindung, des Kaolin.

2) Die Silicirung oder Bildung des sogenannten Quarzporphyrs besteht in Auflösung und Fortführung der Monoxyde als kohlensaure Salze und in Zurücklassung der Kieselsäure und Thonerde, zu denen oft noch die Kieselsäure sich gesellt, welche bei der benachbarten Kaolinisirung frei geworden ist*). Das Endresultat in diesem Prozesse ist eine thonerdehaltige Kieselsäure-Substanz.

Beide Zersetzungsarten finden sich, so weit mir bekannt,

Derselbe bespricht*) ausführlich die grosse Neigung dieses Gesteins zur Verwitterung gegen die ganz geringe mancher andern, besonders des vom Tautzberge bei Diemitz. Als Chemiker sucht er den Grund allein in der chemischen Zusammensetzung und kommt deswegen zu manchen eigenthümlichen Resultaten. Einerseits sieht er die Ursache der grösseren Verwitterbarkeit in dem Gehalt an Flussspath, den er in Gesteinsporen, Drusen und Gängen findet, und der nach ihm im Porphyr vom Tautzberg und Galgenberg fehlen soll, was nicht der Fall ist. Herr WOLFF verwechselt Ursache und Wirkung; wie kann ein Product der Verwitterung (Flussspath) Ursache zur Verwitterung sein!

Andererseits sucht Herr WOLFF, wohl selbst unbefriedigt von dieser Erklärung, den Grund in dem manchmal geringen Quarz-Gehalt des Sandfelsenporphyrs **). Durch den Irrthum, dass der Knollenstein und Quarzporphyr ein wahrer Porphyr sei, wird WOLFF in seiner Ansicht bestärkt, denn der Knollenstein, der fast nur aus Kieselsäure besteht, verwittert natürlich gar nicht. Desshalb glaubt WOLFF, der Porphyr vom Tautzberge sei ein Uebergang zum Knollenstein, während er ein ganz normaler Porphyr ist***).

Die Gründe für die verschiedene Verwitterbarkeit sind viel allgemeiner zu suchen; hauptsächlich in folgenden Verhältnissen:

I. Innere, d. h. im Gesteine selbst liegende:

1) Die chemische und mineralogische Zusammensetzung des Gesteins; denn im allgemeinen neigt der Oligoklas mehr zur Verwitterung als der Orthoklas und beide mehr als der unveränderliche Quarz.

2) Die Constitution der Grundmasse und die Grösse und Menge der Ausscheidungen.

3) Dichtigkeit und Homogenität der Ausscheidungen und Grundmasse, sowie die Zerklüftung des Gesteins wegen der Vermehrung und Verminderung der Angriffspunkte für Tagewasser.

II. Aeüssere, d. h. durch die Tektonik bedingte Verhältnisse:

1) Mächtigkeit und Art der Ablagerung des Gesteins sind

*) a. a. O. Bd. XXXVI. S. 412.

**) Vergleiche S. 423 ff.

***) Vergleiche S. 418.

von Einfluss, denn sie vermehren oder vermindern die Angriffspunkte. Hierin liegt der Grund, dass manche jüngeren Porphyre, welche in verhältnissmässig geringerer Mächtigkeit und Ausgedehntheit sich befinden*), ebenso stark und oft mehr verwittert sind als die massig abgelagerten älteren Porphyre, obwohl die Constitution und Geschlossenheit des Gesteins die jüngeren Porphyre mehr schützen.

2) Das Alter der Porphyre vermehrt die Zeit, in der der chemische Process wirken kann; desshalb sind in der Regel die jüngeren Porphyre frischer.

3) Das Bedeckt- oder nicht Bedecktsein der Porphyre von andern Gebirgsmassen und die Art der bedeckenden Massen bedingen den grösseren oder geringeren Zufluss von Tagewasser zum Porphyr je nach dem Material, aus dem sie bestehen, und nach der Mächtigkeit ihrer Ablagerung.

4) Die Unterlage der Porphyre regulirt nach ihrer Beschaffenheit den Abfluss der filtrirten Wasser, vermehrt oder vermindert also die Auflösung von Salzen.

5) Der durch die atmosphärischen Niederschläge der Gegend und die Bedeckung bedingte Wasserreichthum im Gestein bedingt den Grad der Auslaugung der Porphyre.

6) Die Art der filtrirten Wasser im Porphyr bedingt ebenfalls den Laugungsprozess und wird bedingt durch die Bedeckung der Porphyre, denn die kohlensäurehaltigen Tagewasser, welche schon Salze aus der Bedeckung aufgelöst haben, kommen mehr oder weniger gesättigt und arm an Kohlensäure zum Porphyr und haben dann nur geringe lösende Kraft.

die Betrachtung der gleich folgenden Analysen zersetzter hiesiger Porphyre. Bei der Umwandlung der Porphyre in Quarzporphyre findet diese Zunahme allerdings in hohem Masse statt, aber nicht bei der Kaolinbildung, wie folgende Berechnung zeigt.

Es sei im älteren Porphyr vom Sandfelsen aller Orthoklas kaolinisirt. In 100 Theilen Porphyr sind 30,15 Theile Orthoklas, diese bestehen aus:

Kieselsäure .	19,79
Thonerde .	4,99
Kalkerde . .	0,83
Eisenoxydul .	0,89
Kali . . .	3,65.

Der vollkommen kaolinisirte Orthoklas von Halle besteht aus:

Kieselsäure .	41,74
Thonerde. .	44,36
Wasser . .	10,85.

Die 4,99 Theile Thonerde des Orthoklas erfordern also zur Kaolin-Masse:

Kieselsäure .	4,69
Thonerde .	4,99
Wasser . .	1,22,

es müssen also aus dem frischen Porphyr gewaschen werden:

Kieselsäure .	15,10
Kalkerde .	0,83
Eisenoxydul .	0,89
Kali . . .	3,65,

und 1,22 Theile Wasser hinzugeführt werden. Das verwitterte Gestein besteht demnach aus:

Kieselsäure	57,32		70,83
Thonerde .	14,43		17,84
Eisenoxyd .	1,79	oder	2,21
Kalkerde .	0,83		1,02
Natron . .	5,34		6,59
Wasser . .	1,22		1,51
	80,93		100,00

Dieses zersetzte Gestein zeigt gegen das frische nicht nur keine Zunahme von Kieselsäure, sondern sogar eine Abnahme

von 1,59 pCt., daneben eine Zunahme von Thonerde und Wasser und eine Abnahme von Monoxyden*).

Neben der oben mitgetheilten Analyse des frischen Gesteins hat Herr WOLFF zwei Analysen des in Zersetzung begriffenen vom Sandfelsen geliefert. Dieser Chemiker hält die untersuchten und interpretirten Gesteine für frischen Porphyr. BISCHOF hat zuerst gezeigt, dass es Zersetzungsprodukte sind**), wesshalb sie Herr ROTH zu den Analysen der verwitterten Porphyre stellt.***)

Ich lasse hier die Analysen mit meinen Berechnungen folgen.

Das untersuchte Gestein ist aus dem Ausgehenden vom Steinbruch des Sandfelsen; man sieht ihm die begonnene Verwitterung sogleich an, denn es ist schneeweis, alle Klüfte und Poren mit Kaolin erfüllt, die Feldspathe wie die Grundmasse verwittert, trotzdem besitzt es noch eine ziemliche Festigkeit und Härte, es enthält normal viel Quarz, ist also nicht aus dem eben mitgetheilten quarzarmen Gesteine entstanden; ein Uebergang in Quarzporphyr ist nicht zu beobachten. Die Analyse ergab in 100 Theilen Gestein:

Kieselsäure	76,71
Thonerde .	13,87
Eisenoxyd	0,72
Kali . .	2,45
Natron .	5,42
Wasser .	0,83

Kieselsäure	75,37
Thonerde .	11,92
Eisenoxydul	3,48
Kali . .	2,88
Natron .	6,35
	100,00

Das spezifische Gewicht des Pulvers des analysirten Gesteins beträgt bei 19 Grad C. 2,596.

2) Das zweite untersuchte Gestein findet sich mit dem ersten zusammen, es hat dieselben physikalischen Eigenschaften, nur eine gelbe Farbe durch einen etwas höheren Gehalt an Eisenoxydhydrat, und zeigt vorgeschrittenere Verwitterung. Die wie die erste Analyse berechnete Analyse erzielt folgendes Resultat.

Das verwitterte Gestein besteht aus:

Kieselsäure	77,30
Thonerde .	13,38
Eisenoxyd	0,89
Kali . .	3,17
Natron .	4,07
Wasser .	1,19
	100,00

Das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{\text{R}}$ ist 1 : 4,37, das Gestein enthält also 4,59 pCt. Thonerde zuviel, es besteht mithin aus

10,03 pCt. Kaolin,
11,06 „ Quarz,
78,91 „ sekundärem Porphyr, dessen primäre Zusammensetzung folgende ist:

---

nicht verwittert. Berechnet man die Menge Quarz, welche nach der Zusammensetzung des Gesteins zu dem kaolinisirten Feldspath des Zersetzungsproduktes gehört und zieht diese und das berechnete Kaolin von der Zusammensetzung des analysirten Gesteins ab, so erhält man den primären Porphyr, der verwittert das untersuchte Gestein bildet. Im vorliegenden Gesteine sind 17,78 pCt. Feldspath zersetzt worden, um 8,06 pCt. Kaolin zu bilden bei der Annahme, dass sich ebensoviel Orthoklas als Oligoklas zersetzt hat. Zu 17,78 pCt Feldspath gehören etwa 8,89 pCt. Quarz.

Kieselsäure	76,69
Thonerde .	10,90
Eisenoxydul	3,44
Kali . .	3,93
Natron .	5,04
	100,00

Das spezifische Gewicht des Pulvers ist bei 19 Grad C. 2,591.

Die Zusammensetzungen beider primärer Gesteine weichen so wenig von einander ab, dass sie als dasselbe Gestein betrachtet werden können. Die durchschnittliche Zusammensetzung des normalquarzreichen primären Porphyrs vom Sandfelsen ist:

Kieselsäure	76,03
Thonerde .	11,41
Eisenoxydul	3,46
Kali . .	3,41
Natron .	5,69
	100,00

Hieraus berechnet sich die mineralogische Zusammensetzung:

Quarz . .	33,21
Orthoklas .	23,36
Oligoklas .	43,43
	100,00

Das Gestein stimmt also genau mit dem vom Tautzberg, Löbejün, Wettin und dem Normaltrachyt Bunsen's überein, weicht aber wesentlich von den quarzarmen Gesteinsstücken desselben Fundpunktes ab*). Herr G. Bischof**), der nur die

Alle hiesigen Porphyre haben, die einen mehr die andern weniger, Drusen. Diese sind meist unebenwandige, unregelmässige Luftblasen im Gestein von der verschiedenartigsten Form, Grösse und Lage; ohne Zweifel vom Alter der Gesteine. Die Wände sind oft so uneben, dass grosse Höcker und Buckel gegenüberliegende Wände verbinden. Neben diesen Drusenräumen sind besonders die Sprünge, Klüfte und Absonderungsflächen im Gestein Sitz zahlreicher sekundär von den durchsickernden Tagewassern gebildeter Mineralien. Das Material zu diesen Mineralien stammt fast ausschliesslich aus dem Gesteine. Die auflösende und wiederabsetzende Kraft des Wassers hat Verbindungen vieler Elemente in grösserer Menge abgesetzt, die man bisher im Gestein selber wegen ihrer verschwindenden Menge noch nicht hat nachweisen können; so verdanken wir diesem Anreicherungsprocesse der Natur eine erweiterte Kenntniss der Bestandtheile der Porphyre. Folgende Elemente sind bisher im Porphyr bekannt:

O, S, P, Fl, Cr, Si, Fe, Mn, Al, Mg, Ca, Ba, Na, K, Li und Ti.

Das gewöhnlichste Mineral auf Drusen ist der Quarz. Bei der Kaolinisirung der Feldspathe bildet sich lösliche Kieselsäure, bei der des Orthoklas ungefähr 50 pCt.*), welche unter Umständen als Quarz aus den Tagewassern abgesetzt werden kann. Alle Gesteine zeigen mehr oder weniger diese Quarzbildungen. Die kleinen Drusen im Feldspath und in der Grundmasse sind meist mit spiegelnden, flächenreichen Krystallen bewandet (Löbejün, Galgenberg, Liebecke, Schweizerling). In den grossen Gesteinsdrusen finden sich die Wände unregelmässig mit grossen und kleinen Krystallen bewachsen (Wettin und Mücheln); ganz zugewachsene Drusen sind mir nicht bekannt geworden.

Noch häufiger sind die auf beiden Salbändern bekleideten Quarzgänge, die oft ganz von aussen nach innen verwachsen. (Bergschenke bei Giebichenstein). Die Quarz-Substanz ist gemeiner, weissgrauer, oft durch Eisenoxyd röthlich gefärbter Quarz, selten auch Amethyst. Die stängeligen dicht ineinandergepferchten Krystalle stehen senkrecht zu den Gangflächen, nur die freien Spitzen sind desshalb ausgebildet und oft recht flächenreich. Die

---

*) Bischof a. a. O. Bd. II. S. 1287 giebt auf 40 Theile gebildeten Kaolin 43,5 Theile Kieselsäure an.

Krystalle haben sich unmittelbar auf den festen Porphyr aufgesetzt und sind so mit ihm verwachsen, dass nur die Verwitterung beide zu trennen vermag. Bei einer solchen Trennung sieht man im Quarz das negative Bild der früheren Porphyroberfläche und in dieser manchmal Abdrücke von Feldspathkrystallen. Diese Stücke Quarz finden sich häufig auf den Feldern am Wege zwischen Kröllwitz und den Brandbergen; sie stammen aus dem dort anstehenden jüngeren Porphyr. Ein besonders interessantes Stück erwähnt Herr ANDRAE*); es zeigt zwei über Zoll grosse Feldspathabdrücke, von welchen der eine einem ausgezeichneten Zwillinge angehört, in der Mitte eines Gangstückes von etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke.

Das Nebengestein der Quarz-Gänge und Drusen ist meist ziemlich tief, so weit die Absatzwasser in den Porphyr dringen konnten, verkieselt. Diese ganz allmälig in's Gestein verschwindende Verkieselung begründet das feste Ansitzen des Quarzes am Nebengesteine; die Quarzkrystalle sind gleichsam im Gestein verwurzelt. Der Quarz ist das älteste Mineral in Gängen und Drusen; er findet sich mehr im jüngeren als im älteren Porphyr.

Ein Absatz von Chalcedon und Achat findet sich spärlich im jüngeren Porphyr von Wettin, Mücheln, Lettin, Quetz**) in Gängen, Drusen und Trümchen. Eine Bildung von sogenannten Schneekopfkugeln kennt man im hiesigen Porphyr nicht, dazu sind die Drusen zu unregelmässig gebildet und bewandet, der Quarz zu fest mit dem Nebengestein verwachsen. Die mit Chalcedon und Quarz ausgefüllten Drusen von Mücheln***) sind

Zu diesen Kaolinausfüllungen gehört der Chromocker vom Sandfelsen *). Am mittäglichen Abhange des alten Steinbruches unter Eberhardt's, jetzt Lehmann's, Garten fand sich in den oberen Theilen des Felsen ein erdiges Mineral von grünbläulicher Farbe, theils als ein feiner Ueberzug mancher Spalten, theils in Schnüren das feste Gestein durchziehend. Das interessante Vorkommen beschränkte sich auf einen Raum von 6 Lachter Breite ohne Erstreckung in die Tiefe. Seit der Sprengung dieser Felsen ist weder hier noch anderwärts das Mineral wieder gefunden. Nach DüFLOS soll das hiesige Vorkommen dem im Departement der Loire und Saône**) ähnlich sein.

Die Analyse von DüFLOS ist sehr mangelhaft und weicht wesentlich von der des Herrn WOLFF ab; nach ersterer besteht das Mineral aus:

Kieselsäure	57,00
Thonerde	22,50
Eisenoxyd	3,50
Chromoxyd	5,48
Wasser	11,00
	99,48.

Herr WOLFF hat zur Analyse, was Herr DüFLOS versäumt hatte, die sichtbaren Quarz-Körner aus der Substanz entfernt. Dieselbe besteht nach zwei Analysen im Mittel aus:

Kieselsäure	45,89
Thonerde .	30,37
Eisenoxyd	3,14
Chromoxyd	4,27
Kali . .	3,43
Natron .	0,46
Wasser .	12,44
	100,00.

Diese Analyse hat sich eigenthümliche Interpretationen gefallen lassen müssen, während die natürlichste auf der Hand lag.

---

*) C. JAEGER, Ueber das Vorkommen von Chrom an einer Stelle des Sandfelsen bei Halle. SCHWEIGGER, SEYDEL's Journal für Chemie und Physik. Bd. LXIV. 1832. S. 249 ff. A. DüFLOS, Analyse des Chromockers von Halle, ebendaselbst. E. WOLFF, Chem.-min. Beiträge zur Kenntniss des rothen Porphyrs von Halle, in ERDMANN und MARCHAND's Journal Bd. XXXIV. u. XXXVII. 1845.

**) Journal des mines XXIV, XXVII.

So sagt ANDRAE nach dem Vorgange von WOLFF*): „Die Zusammensetzung ist im Ganzen der Porzellanerde ähnlich, wobei es indess zweifelhaft bleibt, ob das Chromoxyd und Eisenoxyd, als mit der Thonerde isomorphe Körper, mit dieser zugleich und der vorhandenen Kieselsäure ein kaolinhaltiges Mineral bilden, oder ob diese Oxyde vielleicht mit den Alkalien und einem Theile der Kieselsäure eine eigenthümliche Verbindung eingehen, welche mit dem in überwiegender Menge vorhandenen Kaolin nur mechanisch gemengt ist."

Nach meiner Ansicht ist die Substanz ein durch Eisen- und Chromoxydhydrat gefärbtes Kaolin, dessen einzelne Bestandtheile man genau berechnen kann. Die Farbe des Chromoxydhydrats ist bekanntlich blaugrau, also die des durch Eisenoxydhydrat verunreinigten bläulichgrün wie der vorliegende Chromocker.**)

Die 3,43 pCt. Kali und 0,46 pCt. Natron gehören zu unzersetztem Feldspath, die Substanz enthält also 25,91 pCt. Orthoklas; die daneben bleibende Menge, 25,63 pCt. Thonerde mit 24,14 pCt. Kieselsäure und 10,81 pCt. Wasser bilden 60,61 pCt. Kaolin, der Rest Kieselsäure ist 4,66 pCt. Quarz; die nun noch übrigen 4,27 pCt. Chromoxyd, 3,14 pCt. Eisenoxyd und 1,60 pCt. Wasser bilden ein Hydrat von der Formel $\left.\begin{matrix}\dddot{Cr}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dot{H}^{2}$; es fehlt an Wasser, um die gewöhnlichen Hydrate $\dddot{Cr}\dot{H}^{6}$ und $\dddot{Fe}\dot{H}$ zu bilden, vorausgesetzt, dass die Wasser-Bestimmung fehlerfrei ist.

Der hiesige Chromocker besteht mithin aus:



Das rothfärbende Pigment im Flammenporphyr zeigt vor dem Löthrohre eine schwache Chrom-Reaction.*)

Kalkspathabsätze, als Sinter, Krystalle und späthige Massen sind besonders im älteren Porphyr häufige Erscheinungen, da alle Porphyre besonders im Oligoklas nicht unbedeutende Mengen Kalkerde enthalten. Am häufigsten sind die Kalksinterüberzüge auf Verwitterungsrinden aller Art. In recht hübschen bis einen Zoll grossen Krystallen findet sich der Kalkspath in Drusen und Gangspalten in älteren Porphyr vom Galgenberg und im jüngeren der Liebecke bei Wettin, an der Saale vor Trotha und an der Kröllwitzer Papiermühle; auf ihnen sitzen schöne Flussspathkrystalle.

Weit gewöhnlicher sind oft recht klare, farblose, späthige Massen von Faust- bis Kopf-Grösse, sie scheinen Ausfüllungsmassen von unregelmässigen Drusen zu sein und sind bisher nur aus dem älteren Porphyr vom Galgenberg und von Löbejün bekannt; immer sitzt auf oder in ihnen der schöne grüne oder violette Flussspath.

Das Vorkommen des Flussspathes im hiesigen Porphyr ist ebenso mannigfaltig als interessant; er findet sich gleich häufig in beiden Gesteinsvarietäten. Am gewöhnlichsten ist das Vorkommen von späthigem Flussspath in oder auf dem Kalkspath der eben genannten Fundorte, in sehr hübschen Krystallen z. B. am Galgenberg.

Wenngleich das Zusammenvorkommen des Flussspathes mit Kalkspath die Regel zu sein scheint, so kennt man ihn doch auch vielfach unmittelbar auf dem Porphyr und auf Quarz (Petersberg und Löbejün) sitzend.

Recht interessant ist die Imprägnation des älteren Porphyrs vom Sandfelsen durch violetten Flussspath, die im benachbarten Trümmergestein noch häufiger und schöner wird. Der Porphyr sieht dadurch violett aus. In solchen Gesteinsstücken sind alle Poren der Orthoklase oder bei den zu Kaolin verwitternden Feldspathen die durch Entfernung von Materie entstandenen Hohlräume oft ganz mit violettem Flussspath erfüllt, so dass sie früher Herr Andrae und jetzt bei ganz neuen Funden Herr Girard und Blum für Flussspathpseudomorphosen nach Feldspath halten.**) Ausser an den genannten Orten kennt man das Flussspathvorkommen im alten Gie-

*) Vergleiche S. 430.
**) a. a. O. S. 33.

bichensteiner Versuchsstolln *), auf dem Tautzberge bei Diemitz und zwischen Halle und Gimritz. Der hiesige Flussspath hat schon viele Köpfe beschäftigt, deshalb konnten seltsame genetische Hypothesen nicht ausbleiben. Diese greifen zu tief in die Geschichte der Kenntniss der hallischen Porphyre ein, um sie ganz übergehen zu können. Alle Hypothesen gingen vom Sandfelsen bei Halle aus, weil hier der Flussspath in allen Absatzarten zu finden ist, und weil die Lage und Grösse des Steinbruches die allgemeine Aufmerksamkeit an sich zogen. Weil der Flussspath, als ein Zersetzungsprodukt, sich besonders in verwitterten Gesteinen findet, erklärte man denselben für die Ursache der Zersetzung.**) Keine Erklärung war den ersten Plutonisten leichter als diese, sie liessen die Alles verheerende Fluorwasserstoffsäure durch Gebirgsspalten aus dem Erdinnern bis an die Erdoberfläche steigen; diese Säure zersetzte sich mit dem Feldspath, um mit dessen Kalkgehalte Flussspath zu bilden; was ging den Fluorwasserstoff die Kieselsäure u. s. w. an; noch lieber suchte er sich den Kalkspath auf Klüften aus, er sparte sich dann die Mühe einer Feldspathzersetzung! Die Flusssäure, die keine Kalkerde fand, ging gasförmig in die Atmosphäre. So bildete sich den ersten Plutonisten der Flussspath! ihnen waren die Atmosphärilien zur Zersetzung der Porphyre und zur Flussspathbildung zu schwach. FRIED. HOFFMANN war zuerst ein Anhänger dieser Theorie, wurde später an ihr zweifelhaft, weil er in den Porphyren des Harzes Flussspathkrystalle in Achatmandeln fand.***) Unbegreiflich ist es, wie ein Chemiker, Herr WOLFF, Anhänger dieser Theorie sein konnte.†)

Die Quelle alles Fluors liegt im Gestein selber, nämlich im Glimmer; mag dieser auch in manchen Gesteinsabänderungen noch so selten sein und in diesen sich doch viel Flussspath finden (Petersberg) und mag der Fluorgehalt des Glimmers noch so unbedeutend sein, die Natur wirkt nicht durch Quantität, sondern durch die Zeit; der Anreicherungsprocess der Natur von seltenen Substanzen im Gestein durch Wasser ist wunderbar und grossartig. Minima von Stoffen im Gestein können Maxima in Gängen werden. Der Glimmer enthält höchstens 5,5 pCt. Fluor, oft nur unbestimmbare Spuren, wie viel weniger der Porphyr mit etwa 1 pCt. Glimmer; und doch findet sich der Flussspath pfundweise in diesen Porphyren an gewissen Stellen abgesetzt.

Bei der Zersetzung des Glimmers durch Atmosphärilien bilden sich Fluoralkalien, welche sich mit Kalksalzen zersetzen und Flussspath bilden:

$$\left.\begin{matrix}\ddot{Si}\,\dot{Ca}\\ Fl\,Na\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}Fl\,Ca\\ \ddot{Si}\,\dot{Na}\end{matrix}\right.$$

Derselbe gehört nicht zu den schwerlöslichsten Verbindungen, denn er erfordert nur 26928 Theile reines Wasser zur Lösung; wo sich also Flussspath auf wässerigem Wege bildet, wird oder kann er sogleich gelöst werden; wir können ihn also überall im Gestein abgesetzt finden, wohin Wasser gelangen, d. h. auf Drusen, Poren, Spalten der Feldspathe und des Gesteins.

Herr Andrae glaubt, dass sich der Flussspath in den Poren der Feldspathkrystalle im älteren Porphyr des Sandfelsen an Ort und Stelle gebildet habe, und dass der Flussspath die poröse Structur der Krystalle hervorgerufen habe. Das letztere glaube ich oben*) widerlegt zu haben; die Feldspathe sind porös gewesen und die Tagewasser haben in die Poren wie an jede andere Stelle Flussspath abgesetzt. Das erstere widerlegt sich von selbst, denn gerade am Feldspath fehlt der Glimmer, um so viel Flussspath an Ort und Stelle zu bilden**). Herr Andrae geht, um seine Behauptung zu erklären, von der Ansicht aus, dass bei Zersetzung des Glimmers sich freie Flusssäure bilde, die in Wasser gelöst zum Feldspath dringe,

---

*) Vergleiche S. 382.

**) Vergleiche Bischof Bd. II. S. 525: die zerfressenen Krystalle von Feldspath können nicht von Fluor herrühren.

um sich mit dessen Kalkgehalt zu verbinden*). In Räumen eines Silicatgesteins ist freie, wenn auch in Wasser gelöste, Flusssäure undenkbar wegen der grossen Verwandtschaft zur Kieselsäure und allen Basen; sie konnte nicht lange durch das Gestein bis zu den entfernten Feldspathkrystallen fliessen, sondern musste den ersten besten Feldspath zersetzen und nicht Flussspath sondern Fluorkiesel liefern. Ausserdem scheint sich nach den Untersuchungen von Herrn RAMMELSBERG bei Zersetzung des Glimmers keine freie Flusssäure, sondern nur Fluoralkalien zu bilden. Auch diese Fluoralkalien konnten nicht unzersetzt weit geführt werden, sondern mussten sich *statu nascenti* mit Kalksalzen ihrer Nachbarschaft, die nie fehlen konnten, da aller Feldspath Kalkerde enthält, zu Flussspath zersetzen. Hätte sich dieser sofort an der Bildungsstelle abgesetzt, so könnte er kaum mikroskopisch sichtbar sein, denn er würde nur einen verschwindend kleinen Raum von dem des zersetzten Glimmers einnehmen, und wie klein ist dieser schon in den meisten Fällen.

Daraus ersieht man, dass sich der wenigste Flussspath an dem Bildungsorte abgesetzt hat; möglich ist das nur bei dem glimmerreichen Porphyr vom Sandfelsen, welcher durch und durch mit feinen Flussspaththeilchen imprägnirt ist. Die vielen grösseren Massen von Flussspath auf Gängen und Drusen müssen, von weither aus grossen Porphyrmassen extrahirt, hier concentrirt worden sein.

Das häufige Zusammenvorkommen von Flussspath und Kalkspath ist keine Zufälligkeit, denn kohlensäurehaltige Wasser,

findet sich der Brauneisenstein als Quellabsatz entweder auf Klüften oder als Imprägnation des Gesteins z. B. am Sandfelsen, am nördlichen Abhang des Rabensteins bei Halle, südwestlich von Lettin unweit des Weges nach Kröllwitz; an letzterem Orte sieht man die Bildung noch fortschreiten*). Am interessantesten ist das Vorkommen an der Liebecke bei Wettin, wo oft das feste Gestein durch eine Imprägnation dunkelbraun gefärbt ist. In grossen Drusen innerhalb dieser Gesteinsblöcke finden sich manchmal hohle Umhüllungspseudomorphosen von Brauneisenstein nach Kalkspath, bei denen der Ueberzug von Brauneisenstein eine Umwandelungspseudomorphose nach Spatheisenstein ist. Hier hatte sich also über die Kalkspathscalenoëder und Rhomboëder ein Krystallüberzug von Spatheisenstein gebildet, der sich später an der Luft zu Brauneisenstein zersetzte; der umhüllte Kalkspath wurde später ganz von Tagewassern entfernt, während der so unveränderliche Brauneisenstein blieb. Der letztere ist stark manganhaltig, auch finden sich auf ihm Manganerze abgesetzt. Auch hier sind also die Kalkspathabsätze älter als die Eisen- und Manganbildungen. Ueber den Ursprung des Brauneisensteins kann man nicht zweifelhaft sein.

Der unendlich fein zertheilte Eisenrahm, welcher den meisten Porphyren die rothe Farbe giebt, ist oben besprochen, und seine sekundäre Bildung bewiesen worden**). Die früheren Autoren sprachen von Eisenglanzkrystallen in allen Porphyren und deren Drusen. Er mag in andern Porphyren vorkommen, da seiner sekundären Bildung nichts im Wege steht, aber in den hiesigen Porphyren habe ich ihn nirgends finden können. Diese Angabe beruht wohl nur für die hiesigen Porphyre auf einer falschen mineralogischen Bestimmung, die ich mir anfänglich habe auch zu Schulden kommen lassen, ehe ich genauere Untersuchungen anstellte. Auf hohlen Räumen, im Gesteine, meist auf deren sekundären Quarz-Ueberzügen, finden sich nämlich kleine metallisch

*) Andrae a. a. O. S. 36 hält diese Imprägnation für eine Umbildung des Gesteins in thonigen Brauneisenstein.

**) Indem Herr Delesse den Ursprung und die Bildung des Eisenoxydes nicht kannte, kam er auf die Meinung, die grosse Menge Eisenoxyd in den Porphyren sei die Ursache, dass der Porphyr nicht Granit oder Syenit geworden sei, weil das Eisenoxyd nicht genug $\dot{C}a$ und $\dot{M}g$ gefunden habe, um Hornblende zu bilden, und weil der geringe Alkali-Gehalt die Bildung von mehr Feldspath nicht aufkommen lassen konnte.

glänzende Krystalle, die wegen ihrer Farbe und ihres Ansehens oberflächlich sehr an Eisenglanz-Krystalle erinnern. Diese Kryställchen verstecken sich sehr im Gestein, so dass sie selten erscheinen; von dem häufigen Vorkommen überzeugt man sich aber leicht beim Schlämmen von Porzellanerde; im rückbleibenden Quarze finden sich unzählige kleinere und grössere (bis Mohnkorngrösse) Krystallflimmer. Da ich sie anfänglich arglos für Eisenglanzschüppchen angesprochen hatte, musste ich sehr erstaunt sein, als ich sie unter dem Mikroskope quadratisch krystallisirt und mit grüner Farbe durchsichtig fand. Im reflectirten Lichte haben die kleinen quadratischen Tafeln alle Eigenschaften des Bleiglanzes, im durchgehenden alle des Flussspathes.

Vor dem Löthrohre am Platindraht mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme zusammengeschmolzen, ist die heisse Perle gelb, die kalte farblos. Behandelt man diess Glas im Reductionsfeuer, so zeigt es in der Hitze gleichfalls eine gelbe Farbe, welche indess beim Erkalten in Amethyst-Farbe oder Violett übergeht. Das Mineral ist also reine Titansänre, demnach entweder Rutil, Brookit oder Anatas. Ersterer kommt niemals tafelartig vor und kann desshalb unberücksichtigt bleiben. Unter der Lupe scheinen die vorzugsweise tafelartigen Krystalle Brookit zu sein, damit stimmen aber die Messungen der Krystalle nicht überein. Nach diesen sind es quadratische Tafeln, an den Seiten durch ein Octaëder zugeschärft. Der Winkel *o c* (Octaëder zur Endfläche) ist an einer Kante $110\frac{3}{4}$ Grad, an einer andern $111\frac{1}{2}$ Grad. Die Seitenkante des quadratischen Octaëders *o o* hat den Winkel $138\frac{1}{2}$ Grad. Diese Winkel stimmen nahezu (und zwar bei

Krystalle in Drusen stets auf feinen sekundären Quarz-Krystallen festgewachsen sind.*)

Schwefelkies kenne ich nur vom Sandfelsen bei Halle und Herr ANDRAE in einigen andern jüngeren Porphyren.**) In manchen Gesteinsabänderungen mag er häufiger gewesen sein, denn man findet in diesen seine Zersetzungsprodukte, Gyps und Schwerspath. Es ist zweifelhaft, ob der Schwefelkies ein sekundäres oder primäres Mineral im Porphyr ist.

Gyps ist bisher nur aus der Porzellanerde von Morl bekannt geworden, Schwerspath dagegen in Schnüren im älteren Porphyr der Badeanstalt Wittekind, der einen Uebergang in Quarz-Porphyr zeigt, und als späthiger, oder erdiger mit zerfressenem Quarz in einer Gangspalte südwestlich vom Irrenhause bei Halle, in der Nähe des Punktes, wo beide Porphyrvarietäten nahe zusammen treten. In dem benachbarten Trümmergesteine muss der Schwerspath häufiger sein oder gewesen sein; so erwähnt L. v. BUCH in einem Briefe***) eine Halde vor dem hallischen Thore, aus welcher die Apotheker mehrere Zentner derben reinen gradschaligen Schwerspath für ihre Officinen herholten. Die Bildung von Schwerspath im Porphyr, in dem Schwefelkies verwittert, ist leicht erklärlich, da nach den Spectral-Untersuchungen die Orthoklase unserer Porphyre sehr gewöhnlich Spuren von Baryt enthalten.

Das Vorkommen des sogenannten Steinmarkes habe ich oben besprochen, es ist unreines Kaolin.†)

Auf Kluftflächen im älteren Porphyr von den Spitzbergen hat Herr ANDRAE lauchgrünen Amianth gefunden.††)

Graphit erwähnt HOFFMANN im hiesigen Porphyr, ich kenne ihn nicht.

In den porösen Feldspathkrystallen des älteren Porphyrs finden sich die Wände der Poren mit kleinen glänzenden Schuppen eines grünen Minerals bekleidet, welches man bisher und wohl mit Recht für Chlorit angesprochen hat; eine genaue Bestimmung

---

*) Vorstehende mineralogische Bestimmung verdanke ich dem freundlichsten Entgegenkommen des Herrn Professor G. VOM RATH in Bonn.

**) a. a. O. S. 36.

***) Neues bergmännisches Journal. Freiberg, 1795. Bd. I.

†) Vergleiche S. 387.

††) a. a. O. S. 36.

ist bei der Kleinheit und der geringen Menge der Schüppchen nicht zu erwarten. Am häufigsten ist es im Gesteine von Brachwitz und im Goldbachthale bei Gömritz, in der Grundmasse findet es sich nur bei Landsberg nach Herrn ANDRAE *). Man hat es bisher vielfach für eine Pseudomorphose nach Feldspath angesehen und behauptet, es gebe dem Feldspath das zerfressene Aussehen. Diese Behauptung geht zu weit, es mag ein Zersetzungsprodukt der Feldspathe sein, mit deren Structur hat es aber gewiss nur soviel zu schaffen, als es deren Poren zum Absatze gewählt hat.

Das Vorkommen fremder Gesteinsstücke im Porphyr habe ich nur beim jüngeren Porphyr von Wettin bis Mücheln beobachtet. Die Thonschiefer- oder Schieferthonstücke, man kann nicht sagen aus welcher Formation, vermuthlich aber aus der Steinkohlenformation, sind scharfkantig, fest mit dem Porphyr verkittet und von rother Farbe. Eine Einwirkung der Hitze oder der Substanz des Porphyrs auf das eingeschlossene Gestein ist nicht zu constatiren, da Vergleiche dieses Gesteins mit demselben ausserhalb des Porphyrs unmöglich sind. Die rothe Farbe und Dichtigkeit des Gesteins sind kein Beweis für die Wirkung hoher Hitzgrade, es giebt im Steinkohlengebirge wie im Rothliegenden ebenso rothe Schieferthone. Von diesen Einschlüssen ist kein Aufschluss für das Alter und die Bildungsart der Porphyre zu erwarten.

Eine Einwirkung auf das Nebengestein habe ich auch nicht beobachten können, hierzu muss man dasselbe mit entfernt vom Porphyr liegenden Gesteinen derselben Schichten vergleichen.

Aus dem bereits mitgetheilten und in diesem Abschnitt noch niederzulegenden Beobachtungen komme ich stets nach Prüfung der andern genetischen Hypothesen nur zu dem Resultate einer feurigflüssigen Entstehungsart der quarzführenden Porphyre. Bei dieser Hypothese bleiben allerdings noch Räthsel und Anomalien genug, aber durchaus nicht mehr als bei den andern neueren Hypothesen. Die hydatogenen und hydatopyrogenen Entstehungsarten der sauren Silikatgesteine haben durchaus keine Vorzüge vor der pyrogenen, sie lösen zwar einzelne Anomalien der letzteren, aber nur um neue und mehr Widersprüche an deren Stelle zu setzen. Es ist hier nicht der Ort dafür, näher auf diesen Krieg der Wissenschaft einzugehen. Neue brauchbare Waffen in diesen zu führen würde mir wohl nicht gelingen; denn wie Viele haben schon geglaubt, das gethan zu haben, bis sie es zu spät, in der Schlacht erst, erfuhren, dass ihre Waffen schon alte gediente, nur neu geputzte seien. Mag sich Jeder sein Lager wählen und es vertheidigen, aber den ebenso ehrlich vordringenden Gegner ehren und achten.

Nach meiner Ansicht war der Porphyr beim Austritte aus dem Erdinneren in die Sedimentformationen und bis nach vollendeter Ablagerung in dem geschmolzenen Zustande und unterlag allmälig der Abkühlung und Erstarrung, mag nun die geschmolzene Porphyrmasse ein Gemenge von Quarz und Feldspath, wobei Letzterer als Lösungsmittel der freien Kieselsäure gedacht werden kann, oder mag sie eine eigene chemische Verbindung saurer als das Gemenge von Orthoklas und Oligoklas gewesen sein; die erstere Ansicht hat etwas Natürlicheres.

Das Gefüge der erstarrten Laven und Schlacken ist bedingt durch den Gang der Abkühlung; langsame Abkühlung erzeugt Krystall- oder Granit-Massen, ganz rasche amorphe Gebilde; zwischen beiden Extremen liegen viele Mittelglieder. Anders konnten auch die plutonischen Gebirgsmassen nicht erstarren. Hieraus ergiebt sich, dass die Porphyre zwei unter sich verschiedene Erkaltungsperioden gehabt haben müssen, die eine liess die Ausscheidungen krystallisiren, die andere bildete die mikrokrystallinische Grundmasse; zwischen beiden Perioden lag kein allmäliger Uebergang, es war ein plötzlicher Umschwung.

Umhüllt von schlechten Wärmeleitern und in sich eine grosse, vielleicht überhitzte, geschlossene Masse mussten die Porphyre

zuerst langsam erkalten und Form annehmen. Die Krystallbildung erfolgte in einer nachgiebigen Masse an einzelnen Punkten je langsamer desto vollkommener, so konnten die ringsum mehr oder weniger vollkommen ausgebildeten Einschlusskrystalle entstehen. Die Collisionen dabei und deren Folgen durch die Krystallisationskraft und das Beharrungsvermögen des Magmas habe ich oben schon besprochen.

In welcher Reihenfolge bildeten sich diese Ausscheidungen?

Ohne Zweifel sind Glimmer und das augitische Mineral die ältesten, da sie in ihrer eignen Form auskrystallisirt im Feldspath und Quarz eingeschlossen sich finden und diese niemals umschliessen.

Orthoklas und Oligoklas sind ganz gleichzeitige Gebilde, die sich gegenseitig in ihrer Ausbildung gestört haben; man sieht sehr häufig Oligoklas in Orthoklas und umgekehrt.

Wie verhalten sich aber die Feldspathe zum Quarz im Alter? Ich habe hier weder Quarzkrystalle in Feldspath noch umgekehrt gesehen *), beide Mineralien haben sich ohne jede Collision gebildet, man findet sogar nie Eindrücke des einen Minerals in das andere, beide Mineralien berühren sich sogar selten, sind also meist durch Grundmasse von einander geschieden; müssen sich also gleichzeitig, aber an entgegengesetzten Polen gebildet haben.

Wenn aus einer Lösung oder Verbindung von Feldspath und Quarz sich ein Bestandtheil freiwillig abschied, um zu krystallisiren, so musste er den andern nun befreiten ebenfalls zur

die Quarz- und Feldspathausscheidungen Grundmasse umschliessen und dass die chemische Zusammensetzung der Summe aller Ausscheidungen die des Gesammtgesteins ist, bildet den sichersten Beweis, dass die Ausscheidungen aus dem Porphyrteige selbst sich gebildet haben, nicht andern Bildungsherden oder zertrümmerten Gesteinen entlehnt sind. Aus dem letzteren der beiden obengenannten Argumente schliesst sich ferner, dass die Porphyre aus einem von Anfang an gleichartigen Magma entstanden sind; diese Erfahrung verträgt sich mit keiner Metamorphosirung von Sedimentgesteinen, die aus dem verschiedensten Material zusammengeschlemmt zu sein pflegen und deren nicht immer homogene Umbildung diese Verschiedenheiten noch erhöhen müsste.

Hätte diese erstere Erkaltungsperiode bis zur vollständigen Erstarrung fortgedauert, so wäre das Gestein ein Granit geworden; so traten aber bei einer bestimmten Grösse und Ausbildung der Ausscheidungen Ereignisse ein, die das Gestein plötzlich schneller erkalten und erstarren liessen. Während die Krystalle gar nicht oder höchst wenig fortwuchsen, erstarrte der noch flüssige Reste des Gesteins durch Krystallbildung der einzelnen Gemengmineralien je nach dem Grade der Abkühlung zu einer mehr oder weniger mikrokrystallinischen Grundmasse, welche die Ausscheidungen umhüllte. Die Erstarrung erfolgte nie so rasch, dass sich eine amorphe pechsteinartige Grundmasse bilden konnte; da bei der Erstarrung der Grundmasse natürlicher Weise ganz analoge Gesetze zur Geltung kamen, sind alle Mineralien gleichzeitige und poröse Bildungen.

Die Krystallausscheidungen in den vorhistorischen und den jetzigen Laven, vor Allem aber die grossen Feldspath-, Hornblende-, Augit-, Glimmer-, Leucit- u. s. w. Krystalle in den vulkanischen Tuffen weisen unabwendbar darauf hin, dass alle Krystallausscheidungen in den plutonischen Gesteinen sich schon am Bildungsheerde im Erdinnern durch die dort vorhandene langsame Abkühlung gestaltet haben und als solche in dem noch flüssigen Theile des Gesteins erupirt wurden. Auf diese Weise erklärt sich der plötzliche Erstarrungsumschwung nach der langsamen Krystallausbildung im Erdinnern und vor der schnellen Bildung der mehr oder weniger körnigen Grundmasse nach der Eruption in den schneller abkühlenden Sedimentgesteinen oder gar in der Atmosphäre am besten.

Dass nach der Erstarrung der Ausscheidungen grosse Be-

wegungen in dem noch flüssigen, aber zähen Magma stattgefunden haben, beweisen die zerbrochenen Krystalle und die oft ungleiche Vertheilung der einzelnen Ausscheidungen im Gestein (Sandfelsen z. B.). Diese Bewegung erklärt sich besser durch die Eruption als durch die Bewegungen in einer erkaltenden Masse.

Da sich beide Porphyr-Varietäten nicht chemisch, sondern nur physikalisch unterscheiden, muss man annehmen, dass sie gleiche Ursprungsquelle, d. h. denselben unterirdischen Bildungsheerd gehabt haben und dass sie nur zu andern Zeiten und unter andern Verhältnissen aus dem Erdinnern getreten sind. Im älteren Porphyr, der sich in nur zwei grossen Massen von bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung abgelagert hat, konnte die Erstarrung vor und nach der Eruption nur langsam vor sich gehen; es mussten sich hier grössere Krystalle und eine grobkörnigere Grundmasse bilden als in den kleinen weniger mächtigen Ablagerungen des jüngeren Porphyrs.

Ob der Porphyr an der Grenze mit Sedimentgesteinen feinkörniger ist als im Innern, weil er sich hier schneller abkühlen musste, kann ich nicht entscheiden, da ich Grenzgesteine mit dem Innengestein zu vergleichen keine Gelegenheit hatte, weil zu Tage alle Grenzgesteine durch die Thalbildungen zerstört und bedeckt sind und weil das jetzige Ausgehende der Porphyre schwerlich noch das ursprüngliche ist. Nur unterirdische Aufschlüsse können hier Entscheide geben, diese fehlen aber leider in der Jetztzeit.



Geognostische Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Padua.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Tafel XV. und XVI.

Unter den trachytischen Berggruppen nehmen die Euganäen (*Colli Euganei*) eine hervorragende Stellung ein wegen ihrer isolirten Lage rings umgeben von meergleicher Ebene, wegen ihrer ansehnlichen Ausdehnung und der grossen Zahl ihrer Gipfel, wegen der Mannigfaltigkeit der Gesteine, namentlich aber wegen der die vulkanischen Kuppen umsäumenden, sedimentären Formationen. In diesen verschiedenen Beziehungen verspricht das venetianische Trachytgebirge die lehrreichsten Vergleiche mit unserem niederrheinischen Vulkangebiete, besonders dem Siebengebirge. Unsere rheinischen Trachyte bilden vorzugsweise flache, sich über das Schiefergebirge wenig erhebende Kuppen, so in der Umgebung von Montabaur in Nassau und bei Kelberg im Kreis Adenau. Wo diese Gesteine schön geformte Gipfel zusammensetzen, wie in der Bergreihe vom Drachenfels bis zum Lohrberge, da sind diese hochragenden Formen nicht ursprünglich, vielmehr durch die Erosionen des Stromes hervorgebracht. Die steil abstürzenden Gehänge waren einst die Gesteinsgrenzen gegen den Schiefer, welcher im Rheinthale fortgeführt wurde. Die rheinischen Trachyte haben die devonischen Schichten und, wo sie mit den Schichten der Tertiärformation zusammentreffen, auch diese unzweifelhaft durchbrochen: doch auffallender Weise (eine Eigenthümlichkeit, die sie mit den Basalten gemeinsam haben) ohne dass die sedimentären Schichten aufgerichtet oder überhaupt in ihrer Lagerung gestört worden wären. In Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung mussten mehrere der rheinischen Trachytvarietäten stets von Neuem die Frage vorlegen: warum hat sich die freie Kieselsäure der Grundmasse nicht als Quarz ausgeschieden? In den Trachyten von Ber-

kum und von der kleinen Rosenau mit 72 und fast 80 pCt. Kieselsäure war es bisher nicht möglich, Quarz wahrzunehmen. Dieses Fehlen des Quarzes in unserem rheinischen und überhaupt in den deutschen Trachytgebieten schien in Uebereinstimmung zu stehen mit der Thatsache, dass es bisher nicht gelungen ist, den Quarz durch Schmelzung darzustellen. Der Glaube, dass auf feurigem Wege der Quarz sich nicht bilden könne, schien eine Stütze in vielen vulkanischen Gesteinen gefunden zu haben.

Indem ich jene Thatsachen hervorhebe, bezeichne ich zugleich die Beweggründe, welche mich zu zwei Besuchen des Euganäischen Gebirges (1862 und 1863) veranlassten, und möchte ich den Standpunkt angeben, von dem aus ich die folgenden Mittheilungen beurtheilt wünsche. Eine geognostische Erforschung der Euganäen ist eine zu umfassende Aufgabe, als dass sie auf Wanderungen von wenigen Tagen gelöst werden könnte. Die Euganäen bedecken eine wenigstens sieben Mal so grosse Fläche wie das Siebengebirge, und wie viel blieb in dem letzteren, auf kleinstem Raume reichsten Vulkangebiete nach mannigfachen früheren Arbeiten Herrn v. Dechen zu erforschen übrig.

Um die mineralogische und geognostische Kenntniss der Euganäen haben sich namentlich folgende Männer durch Publikationen verdient gemacht: Giovanni Arduino, Professor der metallurg. Chemie und Mineralogie in Venedig, starb 1795. Abbate Lazzaro Spallanzani, Professor der Logik, Metaphysik und griech. Sprache an der Universität zu Reggio in Modena, dann Professor der Naturgeschichte erst an der Universität zu Modena, dann zu Pavia, starb 1799. John Strange, britischer Resident

Von den Schriften dieser Autoren verdienen besondere Erwähnung diejenigen SPALLANZANI's, DA RIO's und DE ZIGNO's.

In seinen „Reisen in beide Sicilien und in einige Gegenden der Apenninen (Leipzig, 1794—96) widmete SPALLANZANI das 20. Kapitel S. 182—265 den Euganäischen Bergen. Nachdem der Verfasser fast alle vulkanischen Gebiete Italiens, der zugehörigen Inseln, sowie den griechischen Archipel besucht, galt eine seiner letzten Reisen (September 1789) den Paduanischen Bergen, indem er von der Erfahrung ausging, „dass in der Natur nichts Isolirtes oder Abgesondertes stattfindet, sondern dass alles in einer gewissen Verbindung steht, und durch verschiedene Beziehungen modificirt wird; dass wir Nichts wissen können, ohne Vergleichungen anzustellen." SPALLANZANI scheint der erste gewesen zu sein, der die vulkanische Natur unserer Hügel erkannte, seine Arbeit ist voll interessanter Vergleichungen zwischen diesem und den anderen von ihm besuchten vulkanischen Gebieten. Die Veränderung im Stande des Meeres konnte ihm nicht entgehen: „Ohnerachtet das Meer jetzt einige Meilen weit von den Paduaner Bergen entfernt ist, so ist es doch ausser allem Zweifel, dass es dieselben ehedem bedeckte. Diese Gruppe von kleinen Bergen und Hügeln bildete ehedem eben so viele kleine vulkanische Inseln, wie dieses mit den Aeolischen, den Ponza-Inseln, mit Santorine und unzähligen anderen ähnlichen Inseln der Fall ist." Die Arbeit SPALLANZANI's enthält viele in Anbetracht der Zeit der Beobachtung bewundernswerth genaue Gesteinsbeschreibungen. Ausser den „eisenfarbigen Kugeln von Teolo" (Dolerit) werden vorzugsweise drei Arten von vulkanischen Gesteinen unterschieden: „die erste hat derben Feldspath zur Basis (Oligoklas-Trachyt und Sanidin-Oligoklas-Trachyt); die zweite Art hat Petrosilex zur Basis (Hornstein-artiger Trachyt, Quarz-führender Trachyt, Rhyolith). Endlich giebt es auch Laven von einer Pechstein-Basis (Perlstein und Pechsteinporphyr)." In Bezug auf die „Petrosilex-Lava" wird erwähnt, dass darin ausser Feldspath und Glimmer auch Quarzkrystalle ausgeschieden sind. „Die Petrosilex-Laven, welche sich auch auf den Ponza-Inseln finden, werden aber für uns immer ein Räthsel bleiben; denn wir können den Begriffen zufolge, welche wir von der Wirkung unseres Feuers haben, nicht einsehen, wie ein solcher Stein schmelzen und fliessen kann, ohne einen von seinen natürlichen Zügen zu verlieren." Auch der Perlstein zog die

ganze Aufmerksamkeit SPALLANZANI's auf sich, „denn weder der Aetna noch der Vesuv haben davon ein Bruchstück ausgeworfen, noch auch die phlegräischen Felder; blos auf Lipari unter allen Aeolischen Inseln habe ich einige zerstreute Stücke gefunden." Er führte auch drei chemische Analysen von Euganäischen „Pechstein-Laven" aus und wies den hohen Kieselsäure-Gehalt nach. Doch haben begreiflicher Weise diese Analysen, unternommen etwa ein Jahrzehnt vor der Auffindung des Kalis im Mineralreich durch KLAPROTH, jetzt keinen Werth mehr. Vorzugsweise war SPALLANZANI bestrebt, durch Schmelzen der verschiedenen Gesteine und deren Erstarrenlassen Aufklärung über ihre Bildung zu erhalten. Die treue Darstellung des scharfsinnig Beobachteten, das Fernhalten von allem Hypothetischen sichert seinen Schriften eine hervorragende Stelle unter denjenigen seiner Zeitgenossen. Freilich blieb für ihn der Trachyt theils Porphyr, theils Granit, wie für DE LUC das Drachenfelser Gestein der „ausgezeichnetste Granitporphyr."

Die *Orittologia Euganea del Nobile* NICCOLO DA RIO, Padova 1836, 4. 179 S. mit 2 Tafeln, ist bestrebt in dreizehn Kapiteln (darunter eines dem Trachyt, ein anderes dem Perlstein, ein drittes der *Formazione trappica* gewidmet) alles damals über das Gebirge Bekannte zu vereinigen und giebt namentlich eine anerkennenswerthe Unterscheidung und Beschreibung der Gesteine, wobei als Vorbild das grosse verdienstreiche Werk BEUDANT's *„Voyage en Hongrie"* diente.

Doch erreicht DA RIO in Bezug auf petrographische Unter-

Gesteine: den Trachyt, Perlstein, Trapp (nebst Basalt, Amygdalophyr und den zugehörigen Conglomeraten) und den Kalkstein.

In seiner ersten Abhandlung über den Trachyt der Euganäen (*Sopra la così detta masegna degli Euganei*, *Atti soc. ital. di scienze*, 1810) hielt DA RIO den Trachyt nicht für ein vulkanisches, sondern für ein in seiner Entstehung der Bildung der Kalksteinschichten vorangehendes primitives Gestein. Er glaubte gefunden zu haben, dass niemals der Trachyt die Kalksteinschichten überlagere, dass vielmehr letztere dem Trachyt nur angelehnt seien. Die für die Altersbestimmung des Trachyts so bezeichnenden Gänge in den Kalksteinschichten wurden von ihm in diesem Gebirge gänzlich geleugnet. Es war der Graf MARZARI-PENCATI (berühmt durch seine Beobachtung an der Canzacoli-Brücke bei Predazzo), welcher an der Mühle von Schivanoja bei Teolo den Trachyt in einer horizontalen Bank auf verhärtetem Mergel ruhen und überdies mehrere Trachyt-Gänge im Kalkmergel auftreten sah. Das Gewicht dieser Thatsachen konnte dem Grafen DA RIO nicht entgehen, und wenngleich er im zweiten Kapitel der Orittologia mit einem erheblichen Aufwande von Sophistik dem MARZARI entgegentritt, so ist aus dem zwölften Kapitel (über die Entstehung der Euganäen) desselben Werkes dennoch ersichtlich, dass er sich den Ansichten MARZARI's zugewendet hatte und im Trachyte ein vulkanisches Gestein erkannte, welches die Schichten der Kreideformation durchbrochen und aufgerichtet hat. So wurde der Kampf der Anhänger WERNER's und derjenigen HUTTON's auch in dieser Berggruppe zum Austrage gebracht.

Dem Baron ACH. DE ZIGNO verdankt die Wissenschaft scharfsinnige Untersuchungen über die Versteinerungs-führenden Schichten der Euganäen. Die Ergebnisse seiner Forschungen über die sedimentären Formationen, welche von Tyrol bis Kärnthen das Südgehänge der Alpen bilden, veranlassten ihn nämlich, in den Kalk- und Mergelschichten der Euganäen dieselben Horizonte aufzusuchen. Das Resultat wurde in einer *Memoria sulla costituzione geologica dei monti Euganei*, *Padova* 1861 niedergelegt.*)

*) FRIEDR. HOFFMANN, dem Italien vor allen fremdländischen Geognosten ausgezeichnete Arbeiten verdankt, war es nicht einmal vergönnt die Euganäen zu erblicken! „Von der Sternwarte zu Padua

Es geschieht mit Bewilligung des verehrten Autors, wenn ich als Anhang zu gegenwärtiger, vorzugsweise den vulkanischen Gesteinen gewidmeten Arbeit jenes Mémoire ins Deutsche übertrage.

Lage und Gestaltung der Berggruppe.

Die Euganäischen Berge steigen ringsum isolirt aus der mit Alluvionen erfüllten lombardisch-venetianischen Tiefebene hervor, näher gerückt ihrem nördlichen als ihrem südlichen Rande. Von ihren Gipfeln umfasst der Blick gegen Norden einen Theil der Venetianischen und Karnischen Alpen, gegen Süden den Rücken des Apennins, gegen Osten die Adria, welche an den grossartigen Murazzi von Chioggia in einer langen weissen Brandungslinie aufschäumt. Gegen West erscheint die gartengleiche Ebene dem Auge unbegrenzt.

Die Lage dieser Hügel zwischen Alpen und Apennin erinnert in etwas an die Lage der Höhgau-Berge zwischen Jura und Alpen. Beide vulkanische Gruppen sind nahe gleich weit entfernt von dem Quellgebiet der Durance und des Po, jener Gegend, in welcher die genannten drei wichtigsten Gebirge Central-Europas sich verbinden. Unter den so zahlreichen vulkanischen Gebieten Italiens sind es allein die Euganäen (nebst den benachbarten Colli Berici, wo indess nur altvulkanische Gesteine, und der Gegend von Recoaro) im Norden und der Monte Vulture bei Melfi im Süden, welche auf der nordöstlichen, äusseren Seite des Apennins erscheinen. Alle andern sind auf der südwest-

2,75 Meilen von Padua gegen Südwesten, 6,75 Meilen vom Hafen von Chioggia, dem nächsten Punkte des Meeres, entfernt. Die das Gebirge umgebende Ebene hat namentlich auf der nördlichen, östlichen und südlichen Seite eine sehr geringe Meereshöhe. Denn Monselice am südöstlichen Fusse hat nur eine Höhe von 22 par. Fuss, Padua von 50 Fuss. Die Ebene besteht bis zu ungemessenen Tiefen aus Alluvionen.*) Die Oberfläche wird durch kalkhaltige Thonschichten von grosser Fruchtbarkeit gebildet. Der Wasserspiegel der träge strömenden Flüsse, im Norden der Bacchiglione, im Süden die Etsch, liegt zum Theil im Niveau der Ebene und wird durch Dämme eingeschlossen. Rings um den Fuss des Gebirges laufen Kanäle, welche theils mit jenen Flüssen, theils unmittelbar mit dem Meere sich verbinden.

Die Mehrzahl der Euganäischen Hügel ist mit einander zu einem kleinen Gebirge verbunden, von dessen centraler Masse einzelne Nebenhöhen auslaufen, und andere gleich Trabanten sich vollständig ablösen. Die Bergformen sind verschiedenartig, je nach der verschiedenen Beschaffenheit der die einzelnen Theile des Gebirgs zusammensetzenden Gesteine. Von der Gebirgsmitte, welche dem höchsten Gipfel, Monte Venda (1815 W. F.)**) entspricht, läuft gegen Nord ein sich schnell senkender centraler Rücken aus, auf dessen niedrigstem Punkte der schön gelegene Flecken Teolo erbaut ist. Dieser centrale Rücken trägt die grossartige Felsmasse des Monte Pendise, welche gleich einer

*) Dieselben waren bei Anlage eines artesischen Brunnens auf dem Platze S. Maria Formosa zu Venedig in einer Tiefe von 132 Meter noch nicht durchsunken. Man traf auf vier verschiedene Torflager in Tiefen von 29, 48, 85 und 126,76 Meter „*Cette tourbe est absolument identique à celle qui se forme encore sur plusieurs points de la lagune. La coupe géologique [du puit] démontre clairement que la végétation s'est établie, au moins à quatre reprises différentes, à la surface du sol qui borde l'extremité de l'Adriatique; qu'à chaque fois elle y a été interrompue par les inondations suivies de formations tourbeuses et d'accumulation de sables; enfin que les beaux arbres qui ornent à présent le Lido et les bords de la Brenta sont les représentants de la cinquième génération de ceux qui ont fleuri à une époque déjà fort ancienne, remontant bien audelà des temps historiques, et dont on retrouve maintenant les restes à l'état de bois non carbonisés et à 105 mètres au-dessous du sol actuel.*" (C. A. de Challaye, *Bulletin soc. géol. de France, T.* 5, *II. Serie pag.* 23.)

**) Im Mittel aus sechs Messungen, welche ziemlich bedeutend von einander abweichen.

Mauer nach Osten senkrecht, nach Westen jäh abstürzend, von der Kirche Castelnuovo bis nahe Teolo streicht und auf ihrem höchsten Punkte mit den Trümmern der alten Ezzelins-Burg gekrönt ist. Rechts und links von diesem mittleren Zuge erstrecken sich sanft gewölbte Höhenzüge. Von den beiden so gebildeten Thälern wendet sich das eine gegen Westen und erreicht zu einer engen Schlucht sich zusammenschnürend den Fuss des Gebirgs bei Zovon. Das andere richtet sich gegen Nordosten und öffnet sich zu der schönen Ebene von Villa, welche vormals ein Golf war, als das Meer noch den Fuss dieser Hügel bespülte. Nördlich von Teolo erhebt sich das Gebirge nochmals zu den beiden nächst dem Venda bedeutendsten Höhen, dem Monte Grande und dem Monte della Madonna (oder di Rovolone). An den steil abstürzenden Abhang dieser Berge legen sich nur niedere Höhen an, welche gegen Norden bei Frassenella schnell unter die Alluvial-Ebene verschwinden. Von dem breitgewölbten Monte Venda läuft gegen Osten eine Reihe mit einander verbundener Gipfel: der Monte Rua mit einer Krone von Tannen geziert, der Monte Trevisano, Alto, Oliveto, Castello, welche mehrfach in isolirte Kuppen zertheilt bei San Pietro Montagnone ihr Ende erreichen. In den südlichen Theil des Gebirgs schneiden mehrere breite, gegen die Längsrichtung desselben normale Thäler ein, von Osten die Thäler von Cingolina, von Sanzibio, von Arquà; von Westen Valnogaredo, das von Fontana Fredda und Val di Sotto. Die sich zwischen jenen Thälern erhebenden Höhenzüge sind im Allgemeinen breit, zum Theil steril. Gegen Süden zerspaltet sich unser Gebirge in drei Aeste, von denen die beiden äusseren

pida) kleine Rücken bilden. Der ausgezeichnetste dieser Trabanten ist der Monte di Lozzo, auf der westlichen Seite des Gebirgs, ein hoher Kegel über einer schildförmig erhobenen Basis. Niedrige, zum Theil verzweigte Kalkstein-Rücken und Plateaus sind die Berge von Lovertin und Albettone, welch letzterer vielleicht mit demselben Rechte zu den Vicentinischen wie zu den Paduanischen Hügeln gerechnet werden könnte. Der südliche Punkt unserer Gruppe ist der kleine isolirte Montebuso an der Strasse von Este nach Monselice, einem Ausläufer der Höhe von Terralba. Besondere Hervorhebung verdient der Monte Sieva bei Battaglia, welcher mit seinen Ausläufern, dem Monte di Cattajo gegen Südost, dem Monte delle Croci gegen Südwest, ein auf drei Viertel eines Kreises geschlossenes, gegen Südost geöffnetes Ringgebirge darstellt. Gegen den inneren Circus senken sich zwei kleine Klippen, der Monte Menone und der Monte Nuovo. Nur gegen Norden hängt der Monte Sieva durch einen niederen Rücken mit den Bergen Oliveto und Alto zusammen. Einen eigenthümlichen landschaftlichen Reiz erhält das Paduanische Gebirge durch die golfähnlichen Ebenen, welche vorzugsweise auf der östlichen Seite in dasselbe eindringen. Auch die Vicentinischen Berge (die Colli Berici) besitzen diese eigenthümlichen Ebenen auf ihrer nördlichen Seite z. B. bei Arcugnano, welche zur nassen Jahreszeit zum Theil noch jetzt mit Seen erfüllt sind. Sänke das Venetianische um etwa hundert Fuss, so würden die Euganäischen Berge, rings vom Meere umfluthet, ein Inselland darstellen mit einer gegen Osten vielausgebuchteten Küstenlinie und zahlreichen hier vorgelagerten Inselchen, welche den Fariglioni der Ponza-Inseln entsprechen würden.

Ueber die Formen der Hügel giebt die Ansicht, Taf. XVI. welche ich vom Thurme der Kirche St. Giustina zu Padua aufnahm, eine deutliche Vorstellung. Von diesem Standpunkte aus beträgt in grader Linie die Entfernung des Monte Cero 2,9, des Monte Venda 2,25, des Monte Grande 2,25, der Rocca di Monselice 2,62, der Bäder von Abano 1,19 d. Meilen. Die Gesichtslinie nach dem Gipfel der Rocca und diejenige zum Gipfel des Monte Grande schliessen den Winkel von 48 Grad ein, und nimmt man die letzten Ausläufer der Berge gegen Nord hinzu, so nehmen die Euganäen fast den sechsten Theil des Horizonts von Padua ein. Die Winkel, unter welchen die Höhenlinien jener Berge von Padua gesehen erscheinen, sind folgende:

Monte Cero 0° 59′
Monte Venda 1° 54′
Monte Grande 1° 42′
Rocca di Monselice 0° 27′.

Wenngleich diese Winkelgrössen nur unbedeutend zu sein scheinen (doch erblickt man von Neapel den Vesuv, der doch die Stadt zu bedrohen scheint, auch nur unter dem Winkel von 4° 36′, das schöngeformte Capri nur unter 0° 46′ nach J. Schmidt), so ist bei den zum Theil steilen und jähen Formen der Berge der Eindruck derselben ein nicht geringer. Die beiden äussersten Gipfel Monte Grande und Monte della Madonna bilden mit ihrem nördlichen Absturze gegen den Horizont den Winkel von 40 bis 42 Grad. Diese Neigung ist eine sehr bedeutende und wird von keiner vulkanischen Bergkuppe unseres niederrheinischen Vulkangebiets erreicht. Nach Herrn v. Dechen, welcher in seinem Werke „der Laacher See" genaue Angaben über die Neigungen der Berge mittheilt, beträgt die Neigung des Hochsimmers bei Mayen auf der nördlichen Seite bis 28 Grad; und dies möchte eines der steilsten Gehänge in unserem gesammten Vulkangebiete sein. Der Absturz der beiden nördlichsten Euganäischen Kuppen, welche sich 1500 bis 1600 Fuss frei aus der Ebene erheben, ist demnach steiler als es bei den aus vulkanischen Schlacken bestehenden Eruptions-Kegeln der Fall ist. Die Form der Kuppen variirt übrigens auf das Mannichfachste von der spitzen Gestalt des Monte Cero bis zu der namentlich von Osten nach Westen sanft gewölbten

sind vertreten durch Schichten von Kalkstein und Mergel, welche theils dem Jura, theils der Kreide, theils der Tertiärformation angehören. Diese beiden Gesteinsklassen werden gleichsam mit einander verknüpft durch einen kalkig-doleritischen Tuff, eine Peperin-ähnliche Bildung.

Der Dolerit ist in unserem Gebirge weit weniger verbreitet als der Trachyt und bildet nicht wie das letztere Gestein selbständige hohe Kuppen. Dennoch gebührt auch dem Dolerit unsere ganze Aufmerksamkeit, wenn wir uns von der Bildung des Gebirges Rechenschaft geben wollen. Den Dolerit beobachtete ich vorzugsweise in der nächsten Umgebung von Teolo, sowohl an dem Hügel Monte Oliveto, welcher sich nach dem Dörfchen Villa hinabsenkt und durch die neue Strasse vortrefflich entblösst ist, als auch an der westlich von Teolo aufsteigenden Kuppe, welche letztere ganz durch Dolerit zusammengesetzt wird. Der Monte Oliveto bei Teolo besteht hauptsächlich aus Schichten eines röthlichweissen Kalksteins, zwischen welchen dünne Bänke und Knauer eines röthlichen oder weissen Feuersteins inneliegen. Auf diesen Kalkschichten ruhen Schichten von weissem thonig-kalkigem Mergel. Diese Bildungen streichen hier ungefähr von Norden nach Süden und fallen nnter einem geringen Winkel gegen Westen. Zwischen die Mergelschichten schieben sich zahlreiche Lagergänge von Dolerit ein, deren Mächtigkeit zwischen einigen Zollen und mehreren Fuss schwankt und die mit grosser Regelmässigkeit zwischen den Schichten lagern (Tafel XVI.). Näher gegen Teolo hin wird der Dolerit herrschend, indem er sich in einer mächtigen Lagermasse über den Mergel lehnt und einen grossen Theil des Hügels bildet. Doch nicht immer bildet der Dolerit Gänge, welche zwischen den Schichten lagern. Oft sieht man die Gesteinsgrenze die Mergelschichten quer durchschneidend. Das Gestein ist meist sehr zersetzt, erscheint in Folge dessen kugelig abgesondert, zerbröckelnd, grau oder rothbraun und stellt dann eine in mineralogischer Hinsicht schwierig zu bestimmende Masse dar. Die kugeligschalige Absonderung ist dem Gesteine sehr charakteristisch und zeigt sich auch dort, wo ausser der kugeligen noch eine säulenförmige oder plattenförmige Zerklüftung erscheint. Eine mehr oder weniger unvollkommen prismatische Absonderung zeigt das Gestein dort, wo es in grösseren Massen an Mergel und Kalkstein grenzt, die Richtung der Prismen ist dann normal zur Gesteinsgrenze. Wo der Dolerit

Der Trachyt verleiht dem Euganäischen Gebirge seine phyiognomische Gestaltung; denn aus Trachyt bestehen alle jene zahlreichen Kuppen und Bergkämme, welche die Tafel XVI. zur Anschauung bringt, mit einziger Ausnahme des niedrigen Monte di Albettone, welcher links im Hintergrunde unseres Bildes sichtbar wird. Denkt man sich die trachytischen Höhen in unserem Gebirge als nicht vorhanden, so würde dasselbe in hohem Grade den Colli Berici gleichen und ein Plateauähnliches Hügelland darstellen aus horizontalen oder wenig geneigten Schichten von Kalkstein und Mergel zusammengesetzt, welche von einzelnen, wenig zahlreichen niedrigen Kuppen und Lagergängen von Dolerit durchbrochen wurden. Diesen Zustand boten unzweifelhaft einst die Euganäen dar; die Eruption der Trachyte ist ein späteres Ereigniss als die erste Hebung der marinen Schichten und das Hervortreten des Dolerits. Hierdurch ist eine der wichtigsten Thatsachen in der Entstehungs-Geschichte der Euganäen bezeichnet.

In der nördlichen Hälfte des Gebirges bildet der Trachyt eine grosse zusammenhängende Masse, deren südliche Grenze durch eine von Faeo nach Valsanzibio gezogene Linie gebildet wird. Gegen Westen hebt sich die trachytische Wölbung in einem steilen ununterbrochenen Abhange von Rovolone bis gegenüber dem Monte Lozzo aus der Ebene hervor. Gegen Osten löst sich das Gebirge in theilweise oder gänzlich von der Hauptmasse isolirte Bergrücken und Kuppen auf. Die Kalk- und Mergelschichten sind in der nördlichen Gebirgshälfte vorzugsweise

Schichten die grösste Verbreitung und bilden hier die breiten, centralen Rücken des Gebirges; wie auch auf einer Zone von Valsanzibio nach Fontana Fredda die ganze Breite desselben nur aus jenen Schichten besteht. Die Trachyt-Kuppen dieser Hälfte sind in ausgezeichneter Weise ringsum von Kalkschichten umsäumt, so der Monte di Lozzo, Cinto, Zemola, Cero, San Fidenzio, Ricco. Der Rocca di Monselice liegt nur an der nordöstlichen Seite eine geschichtete Kalkmasse vor, während die isolirten niedrigen Klippen der Monticelli, Lispida, S. Elena nur mit ihren Trachytgipfeln aus der Ebene hervorragen. In Bezug auf die Lagerung des Trachyts haben wir drei verschiedene Formen zu unterscheiden, diejenige in selbstständigen grösseren oder kleineren Kuppen und Massen, die Gänge, welche mehr oder weniger vertikal aufsteigen, endlich die lagerartigen Massen oder Lagergänge, welche zwischen sedimentären Schichten liegen.

Die erstere Lagerungsweise kommt natürlich der Hauptmasse des Trachyts zu. Eine besondere Beachtung verdienen die Grenzebenen des Eruptivgesteins gegen die geschichteten Bildungen. Wo ich solche Grenzen entblösst sah, wie in der Nähe von Villa und bei Lovertin fallen dieselben von der Hauptmasse oder der Trachytkuppe mit wenig steiler Neigung ab. Die Schichten der Scaglia oder des Mergels sinken parallel der Gesteinsscheide nach aussen ein (Tafel XVI.). Dies scheint das allgemeine Verhältniss zwischen den Kalkschichten und den dieselben krönenden Trachyt-Kuppen zu sein. Es stimmt dies auch überein mit den Angaben DA RIO's: „die Kalkschichten sind dem Trachyt angelehnt und bedecken denselben bis zu einer bestimmten Höhe, indem sie die höchsten Gipfel, zu denen sie nie emporreichen, freilassen. Horizontale Lagerung der Schichten ist selten, meist sind sie geneigt, und man beobachtet, dass ihre Erhebung gegen den Berg hin gerichtet ist, welchem sie angelagert sind und ihr Fallen gegen die äussere Seite der Berge, und häufig gegen Osten*).“

Diese Thatsache ist in hohem Grade wichtig und interessant

---

*) *Le stratificazioni della calcaria sono addossate alla trachite che rivestono sino ad una certa altezza, lasciando scoperte le più alte cime cui non arrivano mai. La posizione orizzontale de' strati vi è rara; per lo più sono essi inclinati, e si osserva che la loro elevazione è verso il monte cui stanno appoggiati, e la loro inclinazione verso la parte esteriore de' monti, e spesso verso levante. Or. Eug. p.* 61.

wegen des so verschiedenen Verhaltens unserer rheinischen vulkanischen Gesteine zu den durchbrochenen Schichten. Das inselförmige Emportauchen der Jura- und Kreide-Schichten aus der weiten Pianura, ferne den Alpen, wo jene Schichten in zusammenhängenden Zügen erscheinen, müssen wir zwar den älteren doleritischen Gesteinen zuschreiben, aber die bedeutende Erhebung, welche die Kalkschichten an den Abhängen der Trachyt-Kuppen erreichen — sie steigen in unserem Gebirge wohl an keinem Orte so hoch als an der kleinen Senkung zwischen den hohen nördlichen Kuppen della Madonna und Grande, nämlich wohl über 1200 Fuss, — kann nur durch eine Emporhebung derselben bewirkt durch den Trachyt, erklärt werden. Die Bildung der Kuppen, namentlich derjenigen mit so steilen Abhängen, wie sie die beiden glockenförmigen, nördlichsten Gipfel zeigen, hat freilich noch viel Räthselhaftes. Es tritt uns die Frage entgegen, wie konnte ein vulkanisches Gestein, welches in demselben Gebirge in Gängen erscheint, zu so hochragenden, unter Winkeln von 40 Grad abfallenden Kegeln erstarren? Während einerseits die Annahme, dass jene Kuppen in festem Zustande emporgetrieben worden seien, unstatthaft ist, so lässt sich andererseits ein plastischer Zustand der Gesteinsmasse nicht wohl vereinigen mit der frei auftretenden Kegelgestalt. Eine Lösung jener Frage scheint nur dadurch erreichbar, dass wir die Trachytkuppen ehemals von sedimentären Schichten umhüllt uns vorstellen, in der Weise, dass die freie Kegelform der Berge erst durch die Zerstörung jener Schichten hervortrat. Diese auf den ersten Blick kühne Annahme möchte eine Stütze finden in den unleugbar grossen

in Sachsen ruht, schloss MITSCHERLICH, dass jene Geschiebelager Rückstände einer grossen Sandbedeckung seien, welche einst auf dem Erzgebirge ruhte.*)

Trachytgänge aufsetzend in sedimentären Gesteinen sind für unser Gebirge keine seltene Erscheinung, während der Graf DA RIO in der Orrittologia dieselben vollständig leugnen zu können wähnte. Ich beobachtete folgende Gänge und Ganggruppen:

1) Vom Monte della Madonna zieht ein tief einschneidendes Thal gegen Süden, welches sich wenig westlich von Teolo mit dem vom Monte Venda gegen Norden herabsteigende Thale vereinigt. Die steilen Höhen, welche beiderseits den oberen Theil des vom Monte Madonna sich senkenden Thals einschliessen, bestehen aus Scaglia. Aus derselben erhebt sich auf dem östlichen Rücken die Pietra della Val, ein mauerförmiger, 25 Fuss dicker Fels. Es ist ein Gang, welcher h. 7 streichend mit senkrechtem Einfallen die Kalksteinschichten durchsetzt und wegen seiner grösseren Festigkeit über das Nebengestein nach dessen Zerstörung emporragt. In hohem Grade wahrscheinlich ist es, dass dieser Gang bis zum nördlichen Ende von Teolo fortsetzt, indem das isolirte Trachyt-Vorkommen in der Contrada Illa, nahe der nördlich gelegenen Kirche derselben Gesteinsvarietät (Quarzführender Trachyt) angehört wie die Pietra della Val. Folgt man dem oben bezeichneten Thal noch eine Strecke gegen Süden, so sieht man dasselbe sich zu einem Stretto zusammenziehen. Hier durchsetzen mächtige Trachytmassen, gleichfalls in vertikalen Gängen, h. 7 streichend, die Scaglia und zeigen eine der Gangebene parallele schieferige Absonderung. Alsbald wird dann der Trachyt herrschend und bildet die Thalgehänge bis zur Ebene bei Zovon.

2) Als zwei mächtige Gangzüge möchten aufzufassen sein die Felsenreihen des M. Pendise und des M. delle Forche. Südsüdostwärts von Teolo hebt sich das mit aller Pracht der Natur geschmückte weite Thalbecken allmälig empor zum Monte Venda und seinen Vorhöhen. Es ist erfüllt mit einem gelben, zerreiblichen, kalkig-doleritischen Tuff und mit Tertiärgebilden, welche, ehemals unzweifelhaft von allgemeinerer Verbreitung im Gebirge, nur hier vor der Zerstörung bewahrt blieben, wozu vorzugsweise

*) s. G. ROSE „EILHARDT MITSCHERLICH, Nekrolog." Diese Zeitschr. 1864. S. 71.

beitragen mochten die beiden Trachytzüge, welche in Osten und Westen das Becken einschliessen und der sich allmälig hebenden Thalebene ein besonderes Gepräge geben. Der östliche Gangzug streicht h. $10\frac{1}{2}$ und bildet eine mit nahe senkrechten Wänden (und zwar tiefer und jäher gegen die Ebene von Villa als gegen die Gebirgsmitte) abstürzende Felsmauer, welche durch tiefe Scharten in mehrere Zacken und Gipfel gesondert ist, deren nördlichster in unserem Bilde über dem M. Lonzina sichtbar wird. Das Gestein des Pendise-Zuges ist in vertikale Tafeln zerspalten, parallel dem Streichen der Felswand. Zwischen den Doleritgängen, welche oben vom westlichen Absturze des M. Pendise erwähnt wurden, erscheinen auch Trachytgänge, theils einer dunklen, theils einer lichten Gesteinsvarietät angehörig, deren genauere Untersuchung etwas schwierig ist, weil das aus gelbem grobgeschichtetem Dolerittuff bestehende Terrain, welches sich an die Trachytwand des M. Pendise lehnt, steil abstürzt.

Erwähnenswerth ist folgende Thatsache. Nahe dem Kamme des Trachytzuges durchschneidet ein Gang von schwarzem Trachyt den Tuff und legt sich in seinem Fortstreichen an den weissen Trachyt des Hauptzuges an. Wo der schwarze Trachyt in unmittelbarer Berührung mit dem lichten sich befindet, ist er in einer Zone von Handbreite als Pechsteinporphyr entwickelt. Derselbe ist von dunkelgrüner Farbe, kleinmuschligem Bruch und umschliesst dichtgedrängte, bis 1 Linie grosse Sanidin-Krystalle. Dieser an seinem Saalbande zu Glas erstarrte Trachytgang erinnert demnach an gewisse Lavagänge, welche man am Monte di Somma im Atrio del cavallo beobachtet, deren Saalbänder aus

den Kamm eines flachen Höhenrückens bildend, in ihrer Mächtigkeit etwa zwischen 50 und 100 Fuss schwankend. Im M. delle Forche selbst ist das Gestein in mächtige, senkrecht stehende viereckige Colonnen zerspalten, welche der Trachytmasse hier das Ansehen einer vielzackigen Gabel verleihen. Auch dieser Zug ist, wie auch der Pendise-Zug, durch Scharten und Unterbrechungen getheilt. Durch eine derselben führt der Fusspfad von Teolo nach Lozzo. Auf der östlichen Seite des Monte delle Forche, der aus derselben weissen Trachytvarietät besteht wie Pendise, wird der Tuff von dunklen Trachytgängen (in der Grundmasse ausgeschieden: Oligoklas und Hornblende) durchsetzt. Auch sah ich dort Gänge von Dolerit und weissem Trachyt des Hauptzuges sich unmittelbar begrenzen, ohne eine etwaige Zwischenbildung von Perlstein. Der Pfad vom M. Forche nach der Mühle Schivanoja führt weiterhin über einen Trachytgang, welcher die gegen jene Mühle hin hervortretenden Mergelschichten durchsetzt.

So stellt sich das Becken von Teolo, eingeschlossen von zwei kolossalen Trachytzügen, durchsetzt von zahlreichen Gängen verschiedenartiger Gesteinsvarietäten, erfüllt von Tuffen und tertiären Mergeln als eine der interessantesten Lokalitäten des Gebirges dar; der Mühle von Schivanoja und ihres trachytischen Lagergangs muss weiter unten ausführlicher Erwähnung geschehen.

3) Mehrere Trachytgänge theils in Trachyt, theils in Kalk- und Mergelschichten trifft man am Wege vom Venda-Gipfel über Orbieso nach Este. Der M. Venda, welcher von Westen nach Osten sich sanft wölbt, fällt steil gegen Süden ab. Der oberste Theil des Thals von Fontana fredda bildet die Grenze zwischen Trachyt und dem Kalkstein, welcher den steil zur Thalschlucht abfallenden M. Fasolo bildet, und dessen Schichten sanft gegen Südwesten fallen. Nahe der Gesteinsgrenze wird der weisse Trachyt (welcher den M. Venda zusammensetzt) von einem Gange rosafarbigen Trachyts durchbrochen. Beide Gesteine gehören derselben Trachytvarietät, dem Quarz-führenden Trachyte, an. Nahe der Häusergruppe Maslunghe treten mehrere Trachytgänge im weissen Mergelthon auf; einer ist 15 Fuss mächtig, streicht von Südwesten nach Nordosten, fällt senkrecht ein. Der Mergelthon, welcher diesen Gang einschliesst, ist auf einen Fuss Abstand von demselben in auffallender Weise gehärtet, so dass er wie der Trachyt selbst, der Verwitterung mehr widerstanden hat

als die umgebenden Schichten. Zwanzig Schritte von diesem Gange gegen Norden tritt ein anderer auf, parallel streichend, von geringerer Mächtigkeit. Etwas gegen Süden, am Sasso nero d'Arquà, eine kleine halbe Stunde südwestlich des Dorfs Arquà, werden die Kalk- und Mergelschichten von unregelmässig gestalteten Massen von dunklem Trachyt durchsetzt. Wo die Felsfläche entblösst ist, bieten die Trachytmassen (zu denen sich, wie oben erwähnt, auch Mandelsteine gesellen) zuweilen die unregelmässigsten Umrisse dar.

4) Bemerkenswerth ist endlich ein Trachytgang, welcher nahe bei Torreglia an der neuen Strasse von Luvigliano nach Galzignano erscheint, weil er eine Doleritmasse durchsetzt, und dadurch das jüngere Alter des Trachyts wenigstens für diesen Punkt beweist. Der Gang ist etwa 12 Fuss mächtig, streicht h. $7\frac{1}{2}$, senkrecht, sein Gestein enthält in dichter Grundmasse Krystalle von Sanidin und Quarz.

Für die dritte Lagerungsweise des Trachyts, in Lagergängen, kenne ich nur ein einziges Beispiel; es findet sich an der Mühle Schivanoja oder, wie sie jetzt genannt wird, Fima. Ohne vorher Kenntniss von der geognostischen Wichtigkeit dieses Punktes zu haben, fand ich ihn auf und ersah erst später, dass jene Lagerung vom Grafen MARZARI vor mehr als 50 Jahren entdeckt, und von BREISLAK in seinen *Institutions géologiques* mitgetheilt und dargestellt worden ist. Gegen die Behauptung DA RIO's, dass der Kalk der Euganäen niemals vom Trachyte überlagert werde, spricht sich MARZARI in einem Briefe an BREISLAK folgender Maassen aus: „Im Bezirk von Castelnuovo, bei der Mühle

Mitte aus Trachyt, in rohe vertikale Säulen abgesondert. Zu oberst lagert wieder ein weisser, einem Schieferthon ähnlicher Mergel. Die Trachytmasse, welche hier gleich einem Lager zwischen tertiären Schichten ruht, hat eine Mächtigkeit von 15 bis 18 Fuss. Der unterlagernde Mergel hat, wo er vom Trachyt überdeckt wird, bis auf einen Abstand von etwa Einem Fuss von der eruptiven Masse, die (horizontale) Schichtung eingebüsst, und an deren Stelle ist eine vertikale, säulenförmige Zerklüftung getreten. Dabei ist das Gestein fest und hart, doch nicht etwa krystallinisch geworden. An der überlagernden Mergelschicht beobachtete ich keine Veränderung. Der Trachyt ist dunkelgrau und umschliesst bis mehrere Linien grosse trikline Feldspathe, viele deutlich umgrenzte Augite und wenig schwärzlich braunen Glimmer. Noch ist zu erwähnen, dass wenig unterhalb der Mühle die Mergelschichten enden, und das Thal die grosse nordwestliche Trachytmasse durchbricht; auch ist es wahrscheinlich, dass der Trachyt von Schivanoja in Zusammenhang mit jener Hauptmasse steht und gleichsam eine Ramifikation derselben bildet. Wie dem auch sein möge, so beweist die Felswand von Schivanoja, dass der dort erscheinende Trachyt jünger ist als der unterlagernde Mergel, welcher nach DE ZIGNO's Urtheil der Tertiärformation angehört. Vorläufig bleibt es unentschieden, ob der Trachyt ein intrusives Lager bildet oder, was mir wahrscheinlicher ist, eine stromartige Ausbreitung, auf welcher sich später von Neuem Mergelschichten ablagerten.

Wohl ist es möglich, dass auch an andern Orten unseres Gebirges Trachyt-Lager zwischen geschichteten Bildungen vorkommen. Als solche möchten zu deuten sein die beiden Trachyt-Vorkommnisse von Rovolone und Val del Peraro, welche DA RIO erwähnt. Die Kalkschichten, welche die Hügel Frasinelle und Ceréo bilden, erheben sich bei Rovolone „und lehnen sich an den trachytischen Monte della Madonna. Der Trachyt beginnt beim Wirthshaus von Rovolone, woselbst er den Kalkstein berührt. Wenige Schritte aufwärts sieht man indess von Neuem Kalkschichten, welche alsbald gänzlich verschwinden unter dem bis zum Gipfel emporsteigenden Trachyt" Or. Eug. pag. 21. Durch die Val del Peraro steigt man von Cingolina zum Monte Roverella empor. „Das diesen Berg zusammensetzende Gestein ist gewöhnlicher Trachyt, welcher bis zur Ebene hinabreicht. Wenige Meter über derselben findet man einen Bruch von

grauem und schwarzem Marmor, welcher eine isolirte Masse im Trachyt bildet. Die Schichten verflächen sich gegen Osten und erheben sich gegen den Körper des Berges, d. h. gegen die Kuppe des Venda. Ueber dem Steinbruche erscheint Trachyt, dann der gewöhnliche rothe Kalkstein: endlich hört letzterer gänzlich auf in einer Höhe von 165 Toisen und weicht dem Trachyt, welcher bis zum Gipfel Roverella herrscht (192, 5 Toisen h.). Roverella ist eine mit dem Monte Venda zusammenhängende Erhebung." Or. Eug. p. 68.

Der Trachyt stellt sich in den Euganäen meist als ein vollkommen massiges, regellos zerklüftetes Gestein dar. Häufig ist indess eine prismatische pfeilerförmige Absonderung, welche bekanntlich am Trachyt in grösserer oder geringerer Vollkommenheit so gewöhnlich beobachtet wird (Wolkenburg, Berkum, Freilingen in Nassau). Einer derjenigen Punkte, an welchem man die Pfeiler-Struktur am ausgezeichnetsten beobachtet, wurde bereits erwähnt, es ist der Monte delle Forche. Der gangähnliche Trachytzug ist hier in mächtige vertikalstehende, meist vierseitige Prismen getheilt. Unter dem Namen Sasso di St. Biagio erwähnen bereits DA RIO und noch früher STRANGE*) dieser Felsen. Auch am südlichen Ende des Pendise-Zuges bei Castelnuovo ist der Trachyt säulenförmig zerklüftet. An einer Stelle sind diese Säulen strahlenförmig angeordnet, indem sie von einem Punkte aus zu divergiren scheinen.

Der Säulenbildung am Monte Rosso erwähnen auch bereits ältere Beobachter. Dieser kleine, ringsum aus der Ebene sich

conform. Noch an manchen andern Punkten der Euganäischen Berge erscheint der Trachyt in prismatischen Felsformen.

Seltener ist die plattenförmige Absonderung; theils ist sie roh und besteht nur in einer parallelen Flächenzerklüftung (so am Monte Merlo); theils ist sie bedingt durch eine annähernd parallele Lagerung der Feldspath- oder Oligoklas-Krystalle (wie am Gesteine von Zovon); theils endlich nähert sich die Absonderung einem schiefrigen Gefüge, wie es an dem zum Theil völlig dichten, aller Ausscheidungen entbehrenden Venda-Gestein sich zeigt. Das schiefrige Gefüge kommt namentlich häufig den Quarzführenden Trachyten (Rhyolithen v. RICHTHOFEN's) zu.

Wie die Trachyte des Siebengebirges, so umhüllen auch diejenigen der Euganäen zuweilen Gesteinsbruchstücke. Doch sind dieselben in letzterem Gebirge vergleichsweise selten und erheischen deshalb zu ihrer Erforschung ein weit eingehenderes Studium, als mir gestattet war. Unter jenen Bruchstücken sind zu unterscheiden solche, welche von durchbrochenen Sedimentärmassen herrühren und solche, welche aus einer anderen Trachyt-Varietät bestehen. Die Einschlüsse der ersteren Art sind selten, namentlich fand ich keine Kalkstücke im Trachyt, der doch mitten aus Kalk- und Mergelschichten emporgestiegen.

Die Erklärung dieser Thatsache möchte sich indess naturgemäss aus dem hohen Kieselsäure-Gehalt fast aller Euganäischen Trachyte ergeben, welcher ein Einschmelzen und Auflösen der umhüllten Kalkstücke begünstigte. Bemerkenswerth sind die von SPALLANZANI beobachteten Quarzmassen im Trachyt des Monte Merlo. „Es geschieht nicht selten, dass man in diesen Steinbrüchen Knoten von einem reinen Quarz findet, welche einen, zwei und zuweilen fünf Zoll gross sind. Dieser Quarz hat eine ganz leichte Amethyst-Farbe, ist durchsichtig, von Fettglanz."*) Wie

*) „Als ich zwei solche Stücke blos eine Viertelstunde lang in einen Schmelztiegel über brennende Kohlen legte, so verloren sie ihre Amethyst-Farbe, nahmen nicht blos auf der Oberfläche, sondern auch tiefer nach innen eine weisse Farbe an, bekamen Risse und wurden sehr zerreiblich", sagt SPALLANZANI. Das stimmt vollkommen überein mit dem Verhalten der Quarz-Einschlüsse im Trachyt der Wolkenburg u. s. w. (s. v. DECHEN, Das Siebengebirge am Rhein, S. 117), nöthigt indess wohl nicht der Meinung SPALLANZANI's zuzustimmen: „die Quarzmassen seien späterhin nach Erkaltung der granitartigen Lava durch Einsickerung von Wasser entstanden, welches mit Kieseltheilchen geschwängert, kleine Höhlungen nach und nach ausfüllte."

die Quarzeinschlüsse im Trachyt der Wolkenburg u. a. Punkte des Siebengebirges von den Quarzitgängen des durchbrochenen Thonschiefers hergeleitet werden, so bieten sich für den Monte Merlo als ursprüngliches Material die Feuerstein-Linsen und Lagen der Scaglia dar.

Häufiger sind Einschlüsse trachytischer Gesteine oder Mineralaggregate; solche finden sich bei Castelnuovo, woselbst der dunkle hornblendereiche Oligoklas-Trachyt nuss- bis faustgrosse Stücke eines körnigen Gemenges von Sanidin, dunkelgrüner Hornblende und Magneteisen einschliesst. Viele kleine Einschlüsse von schlackigen Massen liegen in dem Sanidin-Oligoklas-Trachyt des Monte della Madonna (Gipfel). Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt des Monta Rosso zeigt runde Einmengungen einer feinkörnigen Trachyt-Varietät, welche sich bei vorgeschrittener Zersetzung des Gesteins herauslösen lassen. Körnige Aggregate von schwarzer Hornblende umhüllt der Trachyt des Monte-Merlo; sie erinnern an dieselbe Erscheinung im Gesteine des Stenzelbergs und an die nicht seltenen Gemenge von Hornblende, welche sich unter den Lesesteinen des Laacher Gebiets finden. In den Trachyt-Werkstücken, die man in Padua verwandt sieht, beobachtet man nicht selten dunkle feinkörnige Aggregat-Massen, welche theils blosse Ausscheidungen, theils Einschlüsse sein mögen.

Wie überhaupt in den trachytischen Gebieten, so findet auch in den Euganäen eine grosse Mannigfaltigkeit der Gesteine statt, wenn auch nicht grade jede der Kuppen, deren Zahl gegen 50 be-

geführt hatte, sich in wenige bestimmte Abtheilungen bringen liess, als man die auf so einfache Principien gegründete und doch so folgenreiche Eintheilung von GUSTAV ROSE zu Grunde legte: so findet das Gleiche statt in Bezug auf die Trachyt-Varietäten der Euganäen. Dieselben lassen sich nämlich in drei Abtheilungen bringen:

1) Oligoklas-Trachyt (Amphibol-Andesit ROTH's) enthält unter den ausgeschiedenen Gemengtheilen keinen Sanidin, statt desselben Oligoklas, wie das Gestein der Wolkenburg.

2) Sanidin-Oligoklas-Trachyt, mit ausgeschiedenen Krystallen von Sanidin und Oligoklas, dem Drachenfelser Gesteine ähnlich.

3) Quarzführender Trachyt in seinen verschiedenartigen Varietäten, zu denen auch die Perlsteine und Pechsteinporphyre unseres Gebirges gehören (v. RICHTHOFEN's Rhyolith*)).

---

*) Mit den Merkmalen, auf welche v. RICHTHOFEN die Aufstellung der Kieselsäure-reichen Trachyte zu einer neuen Gesteinsgruppe „Rhyolith" begründet, kann ich mich nicht vollkommen einverstanden erklären.

Der jetzige Standpunkt der Petrographie erheischt, dass wir die grossen Abtheilungen der Gesteine auf geognostische Principien gründen. So bleiben Granite und Porphyre, mögen sie auch in mineralogischer Hinsicht den Trachyten noch so ähnlich werden, von letzteren getrennt, weil sie in Bezug auf ihr Alter einander so ferne stehen. In jeder der grossen Abtheilungen indess werden die Gesteine nach mineralogischen Kennzeichen geschieden und geordnet. Es ist eines der Verdienste von G. ROSE, diesen Weg gezeigt zu haben: so stellen jetzt die Gesteins-Abtheilungen der Granite, der Porphyre, der Trachyte schön gegliederte Reihen dar. Das hebt auch RICHTHOFEN hervor, indem er sagt: „die Eintheilung der Trachyte von G. ROSE bezeichnet allen sonstigen Versuchen gegenüber gewiss den bei Weitem fortgeschrittensten Standpunkt in der Kenntniss dieser Gesteinsfamilie."

Da nun diese Eintheilung darin eine Lücke zu haben scheint, dass die Quarz-führenden resp. die Kieselsäure-reichsten Trachyte (damals noch ungenügend bekannt) fehlen, so muss für diese eine besondere Abtheilung aufgestellt werden. Doch scheint es unbedingt erforderlich, bei der Vervollständigung der gerühmten Klassifikation nach denselben Grundsätzen zu verfahren, auf welche jene gegründet ist, d. h. für die neue Abtheilung ein mineralogisches Merkmal in Bezug auf die ausgeschiedenen Krystalle zu Grunde zu legen. Die Gegenwart des Quarzes als wesentlichen, ausgeschiedenen, Gemengtheiles ist demnach bezeichnend für die neue Kieselsäure-reichste Abtheilung der Trachyte. In manchen Fällen wird dies Kennzeichen freilich seinen Dienst versagen, zum Beispiele wenn die Quarzkörner sich dem Auge entziehen, oder wenn sich aus der glasig

Indem ich eine genauere Charakterisirung dieser Trachyt-Arten einem spätern Theile dieser Arbeit vorbehalte, mögen hier einige Andeutungen zum Verständnisse genügen.

---

erstarrten Trachytmasse überhaupt keine Gemengtheile ausgeschieden haben. Solche Schwierigkeiten, welche sich bei jeder Familie porphyrartiger und dichter Gesteine darbieten, müssen dann durch andere Hülfsmittel gelöst werden: die chemische Analyse, das mikroskopische Studium und die geognostische Untersuchung über den Zusammenhang und die Uebergänge solcher dichter und glasiger Trachyte und der typischen Gesteine der betreffenden Abtheilung. Spätere Untersuchungen werden lehren, ob es vielleicht von praktischem Nutzen ist die Trachyte nach dem Vorbilde der Quarz-führenden und Quarz-freien Porphyre in zwei Hauptabtheilungen zu bringen, von denen die eine durch das Vorhandensein, die andere durch das Fehlen des Quarzes bezeichnet sein würde. Wie die Quarz-freien Trachyte in Sanidin-Trachyte, Sanidin-Oligoklas-Trachyte u. s. w. zerfallen, so würden auch die Quarz-führenden geschieden werden in solche, welche Sanidin allein, dann solche, welche Sanidin und Oligoklas u. s. w. enthalten. Für jetzt genügt es indess, die Quarz-führenden Trachyte den von G. Rose in seiner Eintheilung angenommenen Abtheilungen zu coordiniren.

Prüfen wir nun nach diesen Principien die Aufstellung des Rhyoliths durch v. Richthofen, insofern dieselbe eine allgemeine Gültigkeit beansprucht; denn für Ungarn und Siebenbürgen zweifele ich durchaus nicht an ihrer Naturgemässheit. Als oberstes Merkmal der Rhyolith-Gruppe wird hervorgehoben „ihr geologisches Verhalten, welches alle Glieder gleichartig umschlingt." Es folgt ein aus der Molecular-Beschaffenheit der Gesteine entnommenes Merkmal: die Rhyolith-Gruppe ist die Gruppe der natürlichen Glasflüsse, „sie besitzt das eigenthümliche Ansehen geflossener Massen, theils porzellanartiger und selbst vollkommen glasartiger Flüsse, theils wirklicher Lavaströme." Endlich: „die Rhyolith-Gruppe

Die aufgeführte Reihe der Trachyt-Arten entspricht in chemischer Hinsicht einem allmählich steigenden Gehalte an Kieselsäure. Die beiden ersten Abtheilungen, Oligoklas-Trachyt und

---

ten in anderen Vulkan-Gebieten dieselbe geologische Rolle zukomme, welche so bestimmt in Ungarn erkannt wurde; ja das Gegentheil ist erwiesen für die Ponza-Inseln, für deren Gesteine Abich zuerst die chemische Natur erforschte. Die Entstehung und Emporhebung der Trachyt-Porphyre auf den Inseln Ponza, Zannone, Palmarola führt Abich zurück auf jene „Vorzeit, wo die von der Sphäre der im feurigen Flusse befindlichen inneren Erdmasse ausgehenden, im höchsten Grade potenzirten Reaktionen auf die Oberfläche des Planeten sich weniger auf vereinzelte Punkte concentrirten, sondern in allgemeiner und zusammenhängender linearer Einwirkung ganze Theile der Erdoberfläche ergriffen u. s. w." „Es sind entschieden über dem Meeresboden emporgehobene Gangbildungen, zu kleinen Gebirgsbildungen entwickelt, welche, wie auf Zannone mit allen Eigenthümlichkeiten einer wahren Gebirgsnatur ausgestattet sind."

Was das zweite von v. Richthofen für die Rhyolith-Gruppe aufgestellte Merkmal betrifft, dass sie vorzugsweise die natürlichen Glasflüsse begreife, so ist dagegen zu bemerken, dass die natürlichen Gläser, Obsidian und Bimstein, nicht einer, sondern verschiedenen Trachyt-Abtheilungen zuzuordnen sind, je nach den in ihnen ausgeschiedenen Krystallen. Fehlen dieselben, so muss allerdings die Analyse entscheiden. Ich verdanke der Güte des Herrn G. Rose folgende wichtige Zusammenstellung, welche beweist, dass Obsidian und Bimstein, theils dem Sanidin-Trachyt, theils dem Sanidin-Oligoklas-Trachyt, theils dem Oligoklas-Trachyt zuzuordnen sind.

Obsidiane, welche nur ausgeschiedene Krystalle von Sanidin enthalten.

1) Vom Cerro de las Navajas, Mexico, deutliche Krystalle, nicht sehr häufig.

2) Eskifiord, Island, die Krystalle kleiner als beim vorigen.

3) Aus den Bimstein-Rapilli von Camaldoli bei Neapel, schöne Krystalle.

4) Pietre arse bei Procida.

5) Koselnicker Thal bei Schemnitz.

Obsidiane mit Sanidin und Oligoklas.

6) Von Zimapan in Mexico, viel Oligoklas, Sanidin nicht recht sicher, dagegen kommen in diesem viele kleine Quarzkrystalle vor, wie in den Pechsteinen von Garsebach bei Meissen.

Bimsteine mit Sanidin.

1) Von Procida mit schönen deutlichen Krystallen.

2) Camaldoli bei Neapel.

3) Lago d'Agnano bei Neapel, auch mit schwarzem Glimmer.

4) Monte Guardia auf Lipari.

5) Laacher See.

Sanidin-Oligoklas-Trachyt sind allgemein bekannt. Die Naturgemässheit ihrer Trennung und Begrenzung ist durch alle neueren Untersuchungen bestätigt worden; namentlich können im Siebengebirge diese beiden Gesteine bestimmt gesondert werden; sie gehören daselbst verschiedenen Eruptionsepochen an. Auf diese beiden Gesteine scheint v. RICHTHOFEN in seinen „Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachyt-Gebirgen" den Namen Trachyt beschränken zu wollen. (s. Jahrb. d. K. K. geolog. Reichsanstalt. 1860.)

Zwischen unserer zweiten und dritten Trachyt-Abtheilung würde sich der von G. ROSE an die Spitze seiner Eintheilung gestellte Sanidin-Trachyt, („die Grundmasse enthält nur Krystalle von Sanidin, welche tafelartig und in der Regel gross sind; Hornblende und Glimmer treten darin entweder gar nicht, oder doch nur äusserst sparsam und als ganz unwesentliche Gemengtheile zu") einordnen, für welchen G. ROSE nur das neapolitanische Vulkangebiet, Tolfa und einen Theil des Mont-Dore als Fundstätten aufführt. Zu demselben muss auch gestellt werden der Trachyt vom Laacher See, welcher freilich nur in isolirten Blöcken, dem Bimsteintuff eingelagert, sich findet. Wie aber dieser Sanidin-Trachyt im Siebengebirge fehlt, und auch von v. RICHTHOFEN im ungarisch-siebenbürgischen Trachyt-Ge-

---

Bimsteine mit Oligoklas.

6) Arequipa in Peru, mit Oligoklas und Hornblende.

7) Llactacunga, mit Oligoklas und Glimmer.

Die von v. RICHTHOFEN gegebene mineralogische Definition der Rhyolithe, dass dieselben die Orthoklas-Reihe, die Trachyt-Gruppe die Oligoklas-

birge nicht hervorgehoben wird, so habe ich denselben auch in den Euganäen mit Sicherheit nicht nachweisen können, wenngleich ich längere Zeit dafür hielt, dass der Felsen von Monselice keine Oligoklase, sondern nur Sanidine einschlösse.

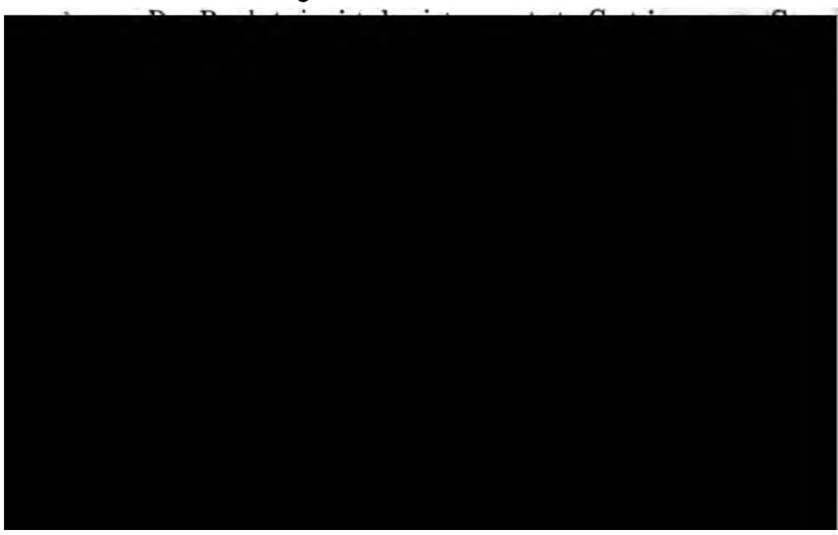
Die dritte Abtheilung, der Quarzführende Trachyt, fehlt in der von G. Rose gegebenen Eintheilung. In der That ist der Quarzführende Trachyt in Deutschland kaum bekannt; indem vielleicht nur das Gestein vom Schaufelgraben bei Gleichenberg in Steiermark (s. v. Richthofen a. a. O. S. 219) hierhin zu stellen ist. Das Auftreten des Quarzes in den Trachyten scheint die Aufstellung einer besonderen Abtheilung zu erheischen. Zur Zeit als G. Rose seine Eintheilung veröffentlichte, waren die Untersuchungen über Quarz-führende Trachyte sehr sparsam, und namentlich wurde durch dieselben keineswegs der Zweifel gehoben, dass die Quarze etwa sekundärer Entstehung seien, wie im Ungarischen Mühlsteintrachyt. Seitdem hat v. Richthofen den Quarz als ursprünglichen Gemengtheil der in Rede stehenden Gesteine für Ungarn in weitem Umfange bestätigt. R. A. Philippi berichtet in seinem Werke über die Wüste Atacama von trachytischen Lavaströmen, deren Gestein mit Quarzdihexaëdern erfüllt ist. Zirkel beschreibt vom See Mývatn auf Island einen Quarz-führenden Trachyt, von welchem derselbe auch Stücke in der Poppelsdorfer Sammlung niederlegte.

Durch diese Beobachtungen sind die früheren Mittheilungen von Beudant und Abich, der zuerst die chemische Zusammensetzung der Quarz-führenden Trachyte der Ponza-Inseln erforschte, vielfach bestätigt worden.

Es ist ein besonderes Verdienst v. Richthofen's durch seine Studien im ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge von Neuem die Aufmerksamkeit auf die Kieselsäure-reichen Trachyte gelenkt zu haben. Diese scheinen in Ungarn in einer so klar ausgesprochenen Zusammengehörigkeitsich zu zeigen, dass v. Richthofen, auf geognostische Merkmale gestützt, dieselben in ihren so verschiedenen Varietäten und Modifikationen zusammenfasst, und als eine besondere Gesteinsgruppe den von ihm sogenannten eigentlichen Trachyten (das sind vorzugsweise Oligoklas-Trachyte), sowie der Basaltgruppe entgegenstellt.

Zu den Quarz-führenden Trachyten, zu welchen die von v. Richthofen in Ungarn hervorgehobenen „Rhyolithe" gehören, stellen wir im Euganäen-Gebirge diejenigen Gesteine, wel-

che in einer dichten Grundmasse deutliche Dihexaëder von Quarz, sowie Krystalle von Sanidin allein, oder Sanidin nebst Oligoklas enthalten; ferner diejenigen Varietäten, in denen der Quarz in ausgeschiedenen Körnchen kaum noch mit der Lupe wahrgenommen werden kann; dann solche Gesteine mit meist schieferigem Gefüge oder streifig vertheilter Farbenzeichnung, in denen man zwar keine Quarze mehr wahrnimmt, deren Grundmasse indess ein Hornstein-ähnliches Ansehen, grosse Härte und Sprödigkeit besitzt und offenbar mit Quarz- oder Kieselmasse durchtränkt ist. Endlich können von diesen Kieselsäure-reichsten Trachyten nicht getrennt werden diejenigen theils ganz amorphen, theils nur mit einer amorphen Grundmasse versehenen wasserhaltigen Gesteine, welche durch ihre geognostische Lagerung sich als schnelle und unter eigenthümlichen Umständen (eindringende Wasserdämpfe?) erstarrte Varietäten der ächten Quarz-führenden Trachyte erweisen. Von solchen Gesteinen erscheinen in den Euganäen theils der typische Perlstein mit kleinkugeligen Zusammensetzungsstücken, theils verschiedene Arten von Pechsteinporphyr ohne sphärolithisches Gefüge. Indem eine genaue Angabe der chemisch-petrographischen Zusammensetzung der Kieselsäure-reichen Trachyte in ihrem theils krystallinischen, theils porzellanartigen, theils amorphen Zustande dem speciellen Theile dieser Arbeit vorbehalten bleibt, erscheint eine kurze Darstellung der Lagerstätte der Perlsteine und der zugehörigen Trachyte schon hier nothwendig, um die Vereinigung dieser Gesteine zu rechtfertigen.



steins-Varietäten) durch einen niedrigen Rücken zusammenhängt. Am Fusse des nordöstlichen Ausläufers des Ringwalls liegt das ausgedehnte Schloss Cattajo, welches nebst dem ganzen Berge und der buchtähnlichen Thalebene Eigenthum des Herzogs von Modena ist. — Es fehlen allerdings den Euganäen wahre Krater und eine der gegenwärtigen gleiche, vulkanische Thätigkeit hat unzweideutige Spuren dort nicht hinterlassen. Wenn aber ein Zweifel an jener Thatsache der altvulkanischen Natur der Euganäischen Berge aufsteigen könnte, so ist es am Monte Sieva. In der That könnten die innere vom Ringgebirge umschlossene Ebene, die stromähnlichen Massen, welche am Monte nuovo und Menone sich zeigen, sowie die zahlreichen gangähnlichen Bildungen glasiger Massen, die Zusammensetzung des Monte Sieva selbst aus unvollkommen geschichteten Bänken eines eigenthümlichen vulkanischen Conglomerats — bei oberflächlicher Betrachtung wohl auf einen Vulkan bezogen werden. Eine genauere Prüfung lehrt nun freilich, dass jene Erscheinungen nicht übereinstimmen mit dem was ein Vulkan, dessen Produkte an der Erdoberfläche erstarren, darbietet. Doch werden wir der Wahrheit nahe kommen, wenn wir annehmen, dass der Monte Sieva der Schauplatz der letzten vulkanischen Thätigkeit im Euganäischen Gebirge gewesen ist, deren Eruptivmassen unter dem damals noch den Fuss der Hügel bis zu einer gewissen Höhe umgebenden Meere erstarrten. — Die Lagerung des Perlits und der mit ihm verbundenen Gesteine stellte sich mir auf dem Wege von Battaglia zum Gipfel des Monte Sieva in folgender Weise dar.

Am nördlichen Ende des genannten Fleckens, bei dem Kirchlein Pigozzo, stellt sich noch auf der östlichen Seite des Kanals eine kleine Kuppe eines bräunlichrothen Gesteins dar, welches in einer fast quarzharten, hornsteinartigen, mit streifiger Farbenzeichnung gezierten Grundmasse kleine ausgeschiedene Krystalle von Sanidin, Oligoklas, Quarz und Magnesiaglimmer enthält. Die abwechselnd bräunlichrothen und violetten Streifen oder vielmehr Lamellen, aus welchen die Grundmasse besteht, sind zweilen kleinwellig gewunden und biegen sich um die ausgeschiedenen Krystalle herum. Die Grundmasse lässt sich unter dem Microscop nicht in ein Aggregat von Mineralien auflösen. Unter den ausgeschiedenen Gemengtheilen dominirt der Sanidin in bis zwei Linien grossen, einfachen Krystallen. Der Oligoklas ist seltener, nur durch die Zwillingsstreifung vom vorigen zu unterscheiden.

mancher Verschiedenheiten zu dem Oligoklas-Trachyt sich ordnet) sind fest umhüllt von einem Bindemittel, welches einen ganz ähnlichen petrographischen Charakter zeigt wie die Einschlüsse. Die Grösse derselben wechselt zwischen derjenigen eines Eies und Kopfgrösse; sie liegen dicht gedrängt. Das Gestein der Einschlüsse ist hart, spröde, spaltet leicht in tafelförmige Stücke (ohne dass ein schiefriges Gefüge zu erkennen ist), ist schwarz, enthält ausgeschiedene Krystalle eines triklinen Feldspaths. Dies Gestein hat einen matten Fettglanz und nähert sich dadurch in etwa den Pechsteinen, mit denen es durch die Lagerung verbunden ist; es ist kaum zu unterscheiden von dem sogenannten Melaphyr vom Weiselberge bei Obernkirchen (eine Meile nordöstlich von St. Wendel), welcher gleichfalls ein pechsteinähnliches Ansehen besitzt. Das geschilderte Gestein bildet auch den nördlichen Abhang des Monte Sieva; auf demselben steht das Dörfchen Civetta, in der Gebirgssenkung zwischen Sieva und Oliveto. Das schwarze Gestein des Sieva-Gipfels erscheint in interessanter Lagerstätte auch am südlichen Ausläufer der Sieva-Gruppe, am Monte delle Croci. Hier ist, an der Strasse von Galzignano nach Battaglia, ein Bruch im Kalkstein, welcher von einer unregelmässigen stockförmigen Masse des schwarzen Gesteins durchsetzt wird. Dies letztere ist stark zersetzt, zum Theil einem dunklen Thone ähnlich. Doch sieht man einige kugelige Massen umherliegen, die der Zersetzung mehr wiederstanden. Das Eruptivgestein umschliesst in seiner Masse grosse Stücke des Kalksteins, die indess keine bemerkenswerthe Veränderung zeigen;

zersetzten perlitischen Bindemittel. Auch Stücke eines quarzführenden Trachyts finden sich darin. Bei Regazzon, in der Senkung, auf welcher man den vom Monte Rua zum Monte Alto laufenden Trachytzug überschreitet, steht ein brauner, fast dichter, Hornblende führender Oligoklas-Trachyt an. In der gegen Breccalone sich senkenden Mulde sieht man wenig anstehendes Gestein; doch scheint in diesem Thalgrunde noch der braune Oligoklas-Trachyt, welcher auch am Monte Alto erscheint, zu herrschen. Umherliegen liegen ausserordentlich zahlreiche, zum Theil mehrere Fuss grosse Blöcke eines braunen hornsteinartigen Trachyts, ähnlich dem bei Pigozzo zuerst erblickten Gestein. Die Blöcke sind mit einer weissen, etwa liniendicken Verwitterungsrinde überzogen, leicht zersprengbar mit scharfem Bruche, theils ganz dicht und homogen, theils mit ausgeschiedenem Sanidin und Quarz; theils conglomeratähnlich: die Einschlüsse zuweilen mit streifiger Zeichnung, übrigens von gleicher Beschaffenheit wie die Grundmasse, mit welchem sie auf das Innigste verschmolzen sind. Nahe Breccalone trifft man anstehenden Quarz-führenden Trachyt: in dichter weisser Grundmasse viele kleine Sanidine, sehr kleine Quarzkörner, einzelne Oligoklase. Dieser Trachyt scheint in innigem Zusammenhange mit dem Perlsteine zu stehen, als dessen Fundort Breccalone bereits Spallanzani bekannt war. Breccalone, am nordwestlichen Gehänge des Monte Alto, liefert dieselben Perlstein-Varietäten wie der Monte Menone, nämlich ausser der typischen Varietät von perlgrauer Farbe, sphärolithischem Gefüge, fast ohne ausgeschiedene Gemengtheile, auch den gelblichbraunen und den schwarzen, durch viele ausgeschiedene Sanidin-Krystalle porphyrartigen Pechstein. — Eine dritte Fundstätte perlitischer Gesteine ist der Monte Saggini (früher Mussato), eine kleine isolirte Höhe, wenig östlich von Galzignano. In schnellem Vorüberwandern schlug ich dort zwar nur Stücke des braunen, quarzführenden, hornsteinartigen Trachyts; doch führt da Rio auch verschiedene Varietäten von Perlstein-Conglomerat an, zum Theil zu sandigen Massen zerfallend. Auch Spallanzani kennt schon den Monte Mussato und den dort vorkommenden Perlstein. Die drei bisher aufgeführten Perlstein-Vorkommnisse liegen auf der östlichen Seite des Gebirgs; doch gibt es deren auch im Centrum desselben, im Becken von Teolo. Es wurde oben bereits die handbreite Pechsteinporphyr-Lage erwähnt, welche sich zwischen einem Gange von dunklem Trachyt

und der Hauptmasse des weissen Trachyts des Monte Pendise legt. Dieser Perlstein ist von dunkelbouteillengrüner Farbe und enthält viele, eine Linie grosse Sanidine.

Spallanzani (a. a. O. S. 210) fand Perlstein in einem kleinen Thale unterhalb Bajamonte (westlich von Castelnuovo). „Er bildet hier einen Gang von ungefähr 35 Fuss Länge und 9½ F. Breite. An der Oberfläche ist er ganz zerstört." Die Farbe ist theils röthlich, theils gelblich, grünlich, bläulich oder weiss. Sanidine von Tafelform, zerreiblich und wenig glänzend, sind ausgeschieden.

Bei der Hütte Bromboli, am nördlichen Abhang des Monte Venda stellte sich mir ein beschränktes Vorkommen von Perlstein-Conglomerat dar. Umherliegende Stücke eines grauen, dichten, Hornstein-ähnlichen Trachyts beweisen, dass wie am Sieva und bei Breccalone auch hier dieser kieselreichste Trachyt mit dem Perlstein verbunden ist. Der Trachyt zeigt ein streifiges Gefüge, welches besonders deutlich an der verwitternden Oberfläche hervortritt, enthält Sanidin und Quarz, so wie kleine Schnüre von Schwefelkies.

Im Gegensatz zu den bisher genannten Oertlichkeiten, ausgezeichnet durch einen bunten Wechsel und schnellen Uebergang der Gesteine, welche bei aller Verschiedenheit des Ansehens den hohen Kieselsäure-Gehalt gemeinsam haben (mit Ausnahme des merkwürdigen schwarzen Sieva-Conglomerats) stellt sich uns im Monte Venda die Hauptmasse des Quarz-führenden Trachyts dar als ein über einem grösseren Raum sich gleichbleibendes, weisses,

ses Dorfs, jene Lagergänge in den Kalkstein- und Mergelschichten bildet, theils unmittelbar westlich eine kleine Kuppe (den Monte Boldu bei SPALLANZANI) zusammensetzt. Dies Gestein ist sehr feinkörnig, von dunkelgrünlich- oder bräunlichschwarzer Farbe. Schon mit blossem Auge sieht man ein Gewirre kleiner glänzender Spaltungsflächen, welche man unter der Lupe als einem triklinen Feldspathe, wahrscheinlich Labrador, angehörig erkennt; feine Prismen sind vermuthlich für Apatit zu halten.

In Betreff des augitischen Gemengtheils liess sich mit Sicherheit nichts ermitteln. Von dem Gesteine Teolo's kaum zu unterscheiden ist dasjenige von der Madonna del Monte bei Vicenza; während das Ganggestein von Albettone in feinkörniger Grundmasse sehr deutlich Augit und Labrador-Krystalle erkennen lässt; es ist ein Doleritporphyr, wie das herrschende Gestein des Aetna.

Als unwesentliche Bestandtheile enthält der Dolerit wenig Magnetkies und sehr wenig Magneteisen. Olivin ist gleichfalls nur ein seltener unwesentlicher Gemengtheil. Kleine Klüfte sind erfüllt mit Kalkspath oder Chalcedon, das Gestein ist zur Zersetzung geneigt und zerfällt in concentrischschalige Kugeln, welche, wenngleich zum grösseren Theil in eine rothbraune thonige Masse zersetzt, dennoch im Innern meist noch einen unzersetzten Kern einschliessen.

In Bezug auf die folgenden Analysen bemerke ich, dass dieselben die mittlere Zusammensetzung der Gesteine darstellen, aus welchen vorher indess das Magneteisen ausgezogen und nicht weiter bestimmt wurde. Stets wurde ein Handstück in einem eisernen Mörser zerkleinert, das Magneteisen und die sehr unbedeutenden Eisentheile, welche vom Mörser herrührten, mit dem Magnet entfernt; ein Theil des schon feinen Pulvers schliesslich im Chalcedon-Mörser zur Analyse vorbereitet. Die Anwendung des eisernen Mörsers ist namentlich geboten bei den sehr harten Quarz-reichen oder Hornstein-artigen Trachyten. Die Methoden der Scheidungen sind in meinen früheren Aufsätzen in dieser Zeitschrift mitgetheilt, in Bezug auf die Bestimmung der Alkalien, s. diese Zeitschr. 1864. S. 95.

Die Oxydationsstufe des Eisens wurde nicht bestimmt; dasselbe vielmehr als Oxydul berechnet, wodurch man der wahren Zusammensetzung des Gesteins am nächsten kommt und jedenfalls die ursprüngliche Mischung bezeichnet.

Wo „Wasser" aufgeführt wird, ist es stets mittelst eines Chlorcalciumrohrs bestimmt. Verwendet man dabei kleine Stücke und nicht Pulver, so findet durch das Glühen keine höhere Oxydation des Eisens statt. Das specifische Gewicht wurde an kleinen Stücken genommen.

1) Dolerit von Teolo. Zur chemischen Analyse wurde das Gestein gewählt, welches in unmittelbarer Nähe der südlichen unter den beiden Kirchen von Teolo ansteht. Es ist frisch, braust nicht im Geringsten, wirkt wenig auf die Magnetnadel, giebt ein schwärzlichgrünes Pulver; specifisches Gewicht (bei 18 Grad C.) = 2,812. a. gefundene, b. auf 100 reducirte Zahlen.

	a.	b.	O	
Kieselsäure .	54,10	53,54	= 28,55	
Thonerde . .	11,82	11,69	5,47	14,57
Eisenoxydul .	13,92	13,77	3,06	
Kalkerde . .	8,79	8,69	2,48	
Magnesia . .	5,56	5,50	2,20	
Kali . . .	0,47	0,46	0,08	
Natron . . .	5,01	4,96	1,28	
Wasser . . .	1,41	1,39		
	101,08	100,00		

Sauerstoff-Quotient = 0,510.

Die chemische Mischung nähert dies Gestein in hohem Grade dem Dolerit von der Löwenburg im Siebengebirge, wenngleich beide Gesteine in mineralogischer Hinsicht erhebliche Ver-

zusammen. Das Gestein von der Mühle Schivanoja enthält neben wenig Glimmer ziemlich viel Augit in deutlichen Krystallen.

An unwesentlichen Gemengtheilen ist dieser Trachyt wie überhaupt die Euganäen-Gesteine arm. Magneteisen, zuweilen in deutlichen Krystallen, scheint stets vorhanden, da diese Trachyte stets auf die Magnet-Nadel wirken. Secundäre Quarzbildungen in den Hohlräumen, eine bei den andern Euganäischen Trachyten so gewöhnliche Erscheinung finden sich nicht oder nur in sehr geringer Menge. Aus diesem Trachyt besteht ein Theil des Monte Alto und (wenigstens zum grösseren Theile) der vom Monte Alto zum Monte Rua laufende Rücken. Es ist sehr verbreitet bei Zovon, wo auch Brüche im Gesteine geöffnet sind, und scheint die ganze Gebirgsmasse zwischen Zovon und Valnogaredo zu bilden. Monte di Lozzo. Rocca di Monselice.*) In einem Steinbruche am Monte d'Este, dem südlichen Ausläufer des Monte Cero schlug ich ebenfalls diesen Trachyt. Auch bildet derselbe zahlreiche Gänge, welche die Tuff- und Mergelschichten des Beckens von Teolo durchsetzen, und namentlich die Gangzüge des M. Pendise**) und M. delle Forche.

2) Brauner Oligoklas-Trachyt vom Monte Alto. In einer feinschuppigen, braunen Grundmasse liegen viele 1 bis 2 Linien grosse, deutlich gestreifte, durchsichtige Oligoklase, ziemlich viel nadelförmige Hornblende, wenige sehr kleine Glimmer-Blättchen, nahe dem Palast Skapin geschlagen. Specifisches Gewicht 2,545 (bei 19 Grad C.); a. gefundene, b. auf 100 reducirte Zahlen.

*) Das Gestein der Rocca, in welchem grosse Brüche eröffnet sind, ist weiss oder lichtgrau und enthält zahlreiche grosse, eigenthümlich zu Gruppen zusammengehäufte Oligoklase, deren Streifung nur schwierig zu erkennen, Hornblende und Glimmer. Die Oligoklase sind zuweilen zu einer Kaolin-artigen Masse zersetzt, welche von Spallanzani für Bimstein-Einschlüsse im Trachyt gehalten wurde.

**) Der Trachyt des M. Pendise ist lichtgrau, umschliesst grössere und kleinere Hohlräume, enthält zahlreiche grosse Oligoklase, deren Streifung gleichfalls nur schwierig zu sehen, Glimmer und Hornblende. Die Wandungen der Hohlräume sind bekleidet mit sehr kleinen, hexagonalen, perlmutterglänzenden Täfelchen von weisser Farbe, welche vermuthlich einem noch unbekannten Mineral angehören. Die Substanz enthält kein Wasser, löst sich nur schwer in Chlorwasserstoffsäure, und namentlich ohne Gallertbildung. Ein mit ungenügender Menge angestellter Versuch liess Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und eine Spur Magnesia in dem fraglichen Mineral auffinden.

	a.	b.	
Kieselsäure .	68,18	68,56	O = 36,56
Thonerde . .	13,65	13,73	6,42
Eisenoxydul .	6,69	6,72	1,49
Kalkerde . .	2,23	2,24	0,64
Magnesia . .	0,42	0,42	0,17 } 10,58
Kali	1,73	1,74	0,30
Natron . . .	6,00	6,04	1,56
Glühverlust .	0,55	0,55	
	99,45	100,00	

Sauerstoff-Quotient = 0,289.

3) Oligoklas-Trachyt von Zovon, westlich von Teolo, am Rande des Gebirgs; aus einem Steinbruche.

Zeigt eine unvollkommene Tafelstruktur, in lichter Grundmasse liegen sehr viele 3 bis 4 Linien grosse Oligoklase, Magnesiaglimmer, Hornblende (diese zum Theil schon verwittert). Enthält viel Magneteisen. Das Gestein lässt auf seinem Längsbruche fast nur unsymmetrische Durchschnitte des Oligoklases sehen; diese sind nur schimmernd, etwas gebogen, nicht gestreift und gehen parallel der Längsfläche *M*. Die mehr symmetrischen Durchschnitte parallel *P*, welche man namentlich auf dem Querbruche der Gesteins sieht, besitzen eine feine Streifung. In kleinen Drusen des Gesteins ist wenig Quarz ausgebildet. Specifisches Gewicht 2,593 (bei 18 Grad C.).

	a.	b.	
Kieselsäure .	68,52	67,98	O = 36,25

Oligoklas-Trachyte ein hoher, woraus man schliessen möchte, dass auch in diesen des Sanidins entbehrenden Gesteinen freie Kieselsäure oder Quarz vorhanden sei.

4) Schwarzer Trachyt vom Monte Sieva. Es möge die Untersuchung dieses merkwürdigen Gesteins, dessen geognostisches Auftreten schon oben S. 493 bis 494 geschildert wurde, hier eine Stelle finden.

Wie die Beschaffenheit jenes Conglomerats (Bruchstücke mit gerundeten Kanten liegen dichtgedrängt in einer ihnen gleichartigen Grundmasse) höchst eigenthümlich ist, so auch der petrographische Charakter des Gesteins. Wenngleich die schwarze Farbe an Basalt erinnert, weshalb es auch von DA RIO so genannt wurde, so ähnelt doch durch die halbfettglänzende Grundmasse, das meist schiefrige Gefüge mehr einem Phonolith-ähnlichen Gestein. Doch ist es kein Phonolith, da es weder mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte bildet, noch Sanidin enthält. So möge es hier vorläufig als schwarzer Trachyt bezeichnet werden, mit Rücksicht auf seine chemische Mischung, so wie auf die innige Beziehung, in welcher dasselbe zu dem schwarzen Pechstein-Porphyr steht und möglicherweise in denselben Uebergänge zeigt. Die Besonderheit dieses Gesteins fiel schon dem Grafen MARZARI auf; er schied es deshalb sowohl vom Basalt als vom Trachyt unter dem Namen Sievit.

In der sehr vorherrschenden, lichten, schimmernden, splitterigen Grundmasse liegen ausgeschieden tafelförmige, bis zwei Linien lange Krystalle eines wasserhellen Feldspaths. Die Streifung auf den Flächen der vollkommensten Spaltbarkeit ist nicht immer wahrzunehmen, da zuweilen die Zwillingsbildung nach dem Albit-Gesetze sich nur auf eine der Hauptmasse des Krystalls angewachsene, äusserst schmale Zwillingslamelle beschränkt. Doch überzeugte ich mich, dass die Krystalle sämmtlich gleicher Art sind und dem triklinen Systeme angehören. Neben der Albit-Zwillingsbildung findet sich zuweilen die Verbindung zweier Individuen oder Gruppen von Individuen nach dem Karlsbader Gesetz beim Orthoklas (Zwillingsebene die Querfläche). Dass alle ausgeschiedenen Krystalle dem triklinen Systeme angehören, und Zwillinge darstellen, bestätigte auch Dr. E. WEISS in Saarbrücken. Derselbe beobachtete an einer von ihm mikroskopisch geschliffenen Platte unseres Gesteins — „in einer bräunlichen, nicht doppelbrechenden Grundmasse (ausser den grösseren Kry-

stallen) ein filziges Gewebe von farblosen Feldspathkrystallen, welche im polarisirten Lichte sämmtlich als Zwillinge erscheinen." Ich beobachtete, dass diese höchst kleinen prismatischen Krystalle, welche den grössten Theil des Gesteins constituiren, vorzugsweise ungefähr nach Einer Richtung liegen, wodurch die schiefrige Textur des Gesteins sich erklären möchte. Ferner zeigt das Mikroskop sehr kleine Magneteisenkörnchen und gerundete grüne Krystallkörner, deren Natur, ob etwa Augit oder Schillerspath, mir zweifelhaft blieb. Stückchen des Gesteins zum Glühen erhitzt zerspringen zuweilen. Specifisches Gewicht 2,542 (bei 18 Grad).

	a.	b.	O	
Kieselsäure .	62,21	61,47	O = 32,78	
Thonerde . .	12,49	12,34	5,77	11,53
Eisenoxydul .	9,32	9,19	2,04	
Kalkerde . .	3,02	2,99	0,86	
Magnesia . .	1,30	1,29	0,52	
Kali . . .	2,57	2,55	0,43	
Natron . . .	7,51	7,41	1,91	
Wasser . .	2,79	2,76	2,45	
	101,21	100,00		

Sauerstoff-Quotient = 0,352.

Das schwarze Sieva-Gestein ist in Bezug auf sein äusseres Ansehen höchst ähnlich dem Melaphyr vom Weiselberge bei St. Wendel, welch letzteres Gestein eine stärker fettglänzende, pechsteinähnliche Grundmasse, kein schiefriges Gefüge, eine deut-

masse constituirenden Feldspathkrystalle viel feiner, doch die grösseren deutlich mit Zwillingsstreifung. Magneteisen in beiden, beim Weiselberge gröbere Körner und wohl zahlreicher viel kleinere beim Sieva-Gestein."

Die oben erwähnten grünen, wohl für ein augitisches Mineral zu haltenden Krystallkörner finden sich in gleicher Weise auch im Weiselberger Gesteine.

Herr Dr. WEISS beobachtete ferner das Verhalten der Schliffe beider Gesteine gegen Chlorwasserstoffsäure. „Das Weiselberger Gestein wurde hierdurch in der Art verändert, dass alle Feldspath-Krystalle trübe wurden, sehr rissig und unklar erscheinend, stellenweise ganz aufgelöst und durchlöchert. Die Feldspath-Krystalle des Sieva-Gesteins erscheinen unverändert; die Säure war nur schwach gefärbt. Man möchte daraus auf eine andere Art von Feldspath schliessen, aber welche?"

WEISS bestimmte das specifische Gewicht des Weiselberger Melaphyrs an ganzen Stücken 2,556 bis 2,558 und gestattete mir, die Analyse, welche auf seinen Wunsch Herr W. HETZER in Hagen ausgeführt hatte, hier mitzutheilen. Das untersuchte Stück war ganz besonders frisch, stark pechglänzend.*)

Weiselberger Melaphyr nach W. HETZER.

Kieselsäure	58,97	O = 31,45
Thonerde .	15,73	7,34
Eisenoxydul	11,73	2,61
Kalkerde .	3,20	0,91
Magnesia .	0,84	0,34
Kali . . .	0,65	0,11
Natron . .	5,43	1,40
Wasser . .	3,25	2,89
	99,80	

Die Bestimmung der den Haupttheil der Grundmasse beider Gesteine constituirenden, kleinen Feldspath-Krystalle ist selbst mit Zuhülfenahme der Analysen nicht gut möglich. Sieht man dieselben für Oligoklas an und versucht die Oligoklas-Mischung von der gefundenen Zusammensetzung abzuziehen, so führt die

*) Schon früher führte Herr Professor BERGEMANN eine Analyse des Weiselberger Gesteins aus, doch war das von ihm untersuchte Stück vermuthlich bereits zersetzt, da ein Glühverlust von 6,45 pCt. gefunden wurde, KARSTEN u. v. DECHEN, Archiv 21. 14. 1847.

Rechnung bei beiden Gesteinen auf freie Kieselsäure, von der man unter dem Mikroskope nichts wahrnimmt, und deren Existens hier wenig wahrscheinlich ist. Sanidin bei der Berechnung anzunehmen, ist durchaus verwehrt, da man unter dem Mikroskope mit Sicherheit erkennen kann, dass aller Feldspath der betreffenden Gesteine dem triklinen Systeme angehört. Diese Betrachtung legt die Vermuthung nahe, es möchte, was bisher zwar nicht erwiesen, Albit als Gemengtheil dieser und anderer Gesteine vorhanden sein. Wenigstens fordert sie auf, die Aufmerksamkeit der Petrographen auf diesen Punkt zu lenken. Die nahe mineralogische Verwandtschaft des schwarzen Trachyts vom Monte Sieva, dessen conglomeratische Massen in naher Beziehung zum dortigen Perlstein stehen, und des Pechsteinähnlichen Melaphyrs vom Weiselberge, zweier Gesteine von sehr verschiedenem geologischem Alter ist eine jener bemerkenswerthen Thatsachen, welche einer durchgreifenden Eintheilung und Sonderung der Gesteine sich jetzt noch entgegenstellen. — Auch unter den Waldenburger Melaphyren giebt es ein Gestein, welches dem Sieva-Trachyt ähnlich ist: es ist dasjenige von der Goldspitze bei Schönau unweit Braunau in Böhmen.

II. Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt bietet zwar in unserem Gebirge so wenig als an einem anderen bekannten Punkte der Erde gleich ausgezeichnete Varietäten dar als am Drachenfels und an den Perlenhardt; dennoch sind die zweierlei Feldspath-Species meist recht deutlich zu unterscheiden. Es ist nicht ohne Interesse zu erfahren, dass im Trachyte der Euganäen zuerst

später die Beobachtungen DA RIO's kaum etwas Neues hinzu: „in zwei verschiedenen Zuständen finden sich die im Euganäischen Trachyt ausgeschiedenen Feldspath-Krystalle. Einige sind vollkommen erhalten und besitzen alle Merkmale des glasigen Feldspaths, bei anderen hat die Zersetzung begonnen, Glanz und Spaltbarkeit ist verloren, sie sind erdig und weich. Einzelne Krystalle, welche etwas grösser sind, zeigen sich im Innern noch als glasige Varietät, während sie an der Peripherie erdig sind, und deshalb glaube ich, dass alle Feldspath-Krystalle der euganäischen Trachyte ursprünglich glasige Feldspathe gewesen sind."

Niemals zeigen die beiden Feldspath-Species im Euganäen-Trachyt einen solchen Grössenunterschied wie im Siebengebirge. sie sind vielmehr im Allgemeinen von gleicher Grösse, 2 bis 3, höchstens 4 bis 5 Linien. Die Grundmasse ist rauh, meist licht, graulichweiss, grau, bläulichgrau, röthlichgrau; entweder geschlossen oder porös. Die Feldspathe sind, wenn in frischem Zustande, nur durch die Streifung zu unterscheiden; dieselbe ist oft sehr fein. Da sie nur auf der Ebene der ersten Spaltbarkeit *P* sich findet, so muss man sich vor Verwechslungen mit den ungestreiften Spaltflächen *M* hüten. Die Verwitterbarkeit beider ist meist verschieden, indem der Oligoklas leichter zersetzt wird; indess ist dies Unterscheidungsmittel gleichfalls nur mit Vorsicht zu gebrauchen, indem zuweilen Krystalle desselben Feldspaths, ja sogar verschiedene Theile desselben Krystalls auf verschiedener Stufe der Zersetzung sich befinden. Der Sanidin ist theils in einfachen, theils in Zwillings-Krystallen vorhanden, die Gestalt ist stets eine dicke Tafel. Ein so hervorstechender Unterschied zwischen einfachen und Zwillings-Krystallen (als rectanguläre Prismen und dünne Tafeln) wie im Drachenfelser Gesteine (und in den meisten plutonischen Gesteinen) findet sich demnach nicht. Die Sanidine und Oligoklase liegen entweder vereinzelt im Gesteine oder sie sind zwillingsverwachsen. In letzterem Falle glaube ich ebenso häufig den Oligoklas umschlossen vom Sanidin zu sehen als das Umgekehrte, dass der Oligoklas um den Sanidin eine Hülle bildet. Diesen letzteren Fall hat G. ROSE bekanntlich in Bezug auf die Zwillingsverwachsung des Orthoklas und Oligoklas im Granit als den allein vorkommenden nachgewiesen. Magnesiaglimmer fehlt diesen Trachyten nie; hinzu tritt wenig Hornblende. Magneteisen ist immer vorhanden. Bemerkenswerth erscheint es, dass der Titanit,

ein so häufiger unwesentlicher Gemengtheil des Sanidin-Oligoklas-Trachyts des Siebengebirges, weder in den entsprechenden Gesteinen, noch überhaupt in den Euganäen beobachtet wurde. — Der Sanidin-Oligoklas-Trachyt ist vorzugsweise verbreitet im nördlichen und nordwestlichen Theile der Hügelgruppe. Die kleinen isolirten Kuppen Ortone, Rosso, Merlo, Bello, das kleine Gebirge Lonzina, der Rücken an dessen östlichem Abhange Luvigliano liegt, endlich die beiden hohen Gipfel Monte Grande und Monte della Madonna.

Die zuerst genannten um Luvigliano liegenden Punkte bestehen sämmtlich aus derselben Trachyt-Varietät: graue geschlossene Grundmasse, zahlreiche weisse Oligoklase, wenige (sich durch Grösse nicht auszeichnende) Sanidine. Ausgezeichneter ist das Gestein der beiden hohen Gipfel: in röthlichgrauer, rauhporöser Grundmasse liegen sehr viele, bis einen halben Zoll grosse, glasglänzende, frische Sanidine und mehr oder weniger zersetzte gelbliche Oligoklase. Die zweierlei Feldspathe sind hier vortrefflich zu unterscheiden und in ihren häufigen Zwillingsverwachsungen zu erkennen. Die Hohlräume der Grundmasse sind bekleidet mit einer Unzahl der zierlichsten Quarzkryställchen, welche durch einen dünnen Ueberzug an der Oberfläche roth gefärbt sind.

5) Sanidin-Oligoklas-Trachyt vom Monte Rosso. In grauer Grundmasse zahlreiche, bis zwei Linien grosse, frische Oligoklase, wenige Sanidine, von gleicher Grösse, Glimmer in sehr kleinen Blättchen, wenig oder keine Hornblende; im Stein-

des Sanidins gegen den Oligoklas und dem Fehlen von Quarzbildungen in Hohlräumen des Gesteins. Den Trachyten vom Monte della Madonna und Monte Grande kommt unzweifelhaft ein grösserer Kieselsäure-Gehalt zu: sie waren wegen ihres verwitterten Zustandes zur Analyse nicht geeignet. Die Vergleichung des Sanidin-Oligoklas-Trachyts vom Monte Rosso mit den Oligoklas-Trachyten vom Monte Alto und Zovon lehrt, dass der Kieselsäure-Gehalt kein untrügliches Kennzeichen darbietet, um die Trachyt-Arten genau zu unterscheiden.

III. Quarz-führender Trachyt (Rhyolith).

Die zu dieser Abtheilung hier zusammengefasssten Gesteine der Euganäen zeigen in petrographischer Hinsicht grosse Verschiedenheit in Bezug auf die ausgeschiedenen Krystalle und den Zustand und die Farbe der Grundmasse. Der allen hierhin gehörigen Gesteinen gemeinsame, hohe Kieselsäure-Gehalt, die Ausscheidung des Quarzes, insofern nur die Grundmasse nicht völlig glasartig ist, der vielfache und schnelle Wechsel, welchen mehrere dieser Felsarten in der Gruppe des Monte Sieva zeigen, deutet auf ihre nahe Zusammengehörigkeit. Dennoch habe ich eine so enge geognostische Verbindung dieser Gesteine in unserem Gebirge nicht erkennen können, wie v. RICHTHOFEN sie in Ungarn nachgewiesen. In diesem Lande, welches durch die Ausdehnung und Mannichfaltigkeit seiner vulkanischen Bildungen unter den continentalen Ländern Europas den ersten Rang behauptet, sind die Rhyolithe späterer Entstehung als die Oligoklas-Trachyte. „Es öffneten sich Reihen von Kratern und die Rhyolithe entströmten theils diesen, theils Spalten und Rissen an den Wänden der Vulkane oder an den Flanken des schon vorhandenen Trachyt-Gebirges, aber sie erscheinen meist nur in kleinen Strömen, durch deren Zusammenhäufung erst grössere Bergmassen entstehen, und nur die Ausbrüche der letzten Quarzführenden Rhyolithe wiederholen in kleinem Maassstabe die Masseneruptionen der Trachyte. Aber auch dann lassen sie sich mit den letzten kaum vergleichen."

Mit dieser Schilderung der Rolle, welche den Rhyolithen in der vulkanischen Thätigkeit Ungarns zukommt, scheint recht wohl übereinzustimmen die Lagerung der entsprechenden Gesteine in dem kleinen Bergsystem des Monte Sieva. Bereits DA RIO glaubte hier eine stromartige Ausbreitung des Perlsteins zu erkennen; und schon oben wurde angedeutet, dass man am Monte

Sieva mit Wahrscheinlichkeit die letzte vulkanische Thätigkeit in den Euganäen annehmen könne. Nichts desto weniger tritt Quarzführender Trachyt auch in Formen auf, welche sich nicht wohl mit v. RICHTHOFEN's Schilderung vereinigen lassen. Der Monte Venda, die höchste und mächtigste Kuppe des Gebirges, besteht daraus, ebenso gangähnliche Bildungen bei Teolo und in der Gegend von Torreglia.

Auch scheint die Altersfolge der verschiedenen vulkanischen Gesteine in den verschiedenen Eruptions - Gebieten sich keineswegs gleich zu bleiben. In Ungarn sind nach v. RICHTHOFEN die Oligoklas-Trachyte (Grünstein-Trachyte und graue Trachyte) älter als die Rhyolithe, während im Siebengebirge die drei dort auftretenden Trachyt - Arten, der Rosenauer (dieser muss zu den Quarzführenden Trachyten oder Rhyolithen gestellt werden) der Drachenfelser und der Wolkenburger Trachyt, in der Folge sich an einander reihten, dass je reicher an Kieselsäure das Gestein, um so älter. Leider vermochte ich während eines Aufenthalts von nur wenigen Tagen in den Euganäen keine Thatsachen zu sammeln, aus denen sich das relative Alter der drei eben unterschiedenen Trachyt-Arten herleiten liesse.

Das so verschiedenartige petrographische Ansehen der euganäischen Rhyolithe lässt es zweckmässig erscheinen, die wichtigsten Varietäten einzeln zu beschreiben und ihre chemische Zusammensetzung mitzutheilen. Eine alle Varietäten gemeinsam umfassende systematische Beschreibung würde sehr umfangreich werden, wie man aus der v. RICHTHOFEN'schen Darstellung der ungarischen Rhyolithe ersieht. Zunächst fand ich Quarzführen-

Schon oben wurde es als wahrscheinlich bezeichnet, dass das obenerwähnte Vorkommen des Quarzführenden Trachyts zusammenhänge mit der Pietra della Val, einem aus Scaglia emporragenden mauerähnlichen Felsen, welcher in seiner petrographischen Beschaffenheit mit dem eben beschriebenen Gesteine von Teolo fast identisch ist.

Eine höchst feinkörnige Abänderung des Quarzführenden Trachyts bildet den centralen und höchsten Gipfel unserer Gruppe, den Monte Venda, namentlich dessen steilen südlichen Abhang und erscheint am Monte Fasolo bei Faeo in Gängen. Die an diesen Oertlichkeiten auftretenden Gesteine sind licht, schneeweiss oder röthlichweiss, zuweilen auch mit fleckiger oder streifiger Farbenzeichnung. Der Sanidin ist nur in kleinen, kaum eine Linie grossen Täfelchen ausgeschieden. Glimmer ist nur sehr sparsam vorhanden, Hornblende scheint zu fehlen. Es zeigt sich keine oder fast keine Einwirkung auf die Nadel. Zuweilen fehlen die ausgeschiedenen Krystalle ganz; ist dann zugleich das Gestein schiefrig, so könnte man wähnen, einen sedimentären Schiefer vor sich zu haben. An Quarzausscheidungen ist dieser Trachyt reich, namentlich bei Faeo. Dunkel amethystfarbiger Quarz bildet theils kleine Schnüre in der Grundmasse, theils in Hohlräumen die zierlichsten Krystalle. Kleine Körnchen von grauem Quarz sind meist mit der Lupe deutlich in der Grundmasse zu erkennen. Oft indess werden dieselben so klein, dass man sie weder mit blossem Auge noch mit der Lupe, wohl aber mit dem Mikroskop auffinden kann. Diese Thatsache nöthigt auch solche Gesteins-Varietäten, z. B. vom Monte Venda, welche wohl Sanidin, aber keinen deutlich ausgeschiedenen Quarz zeigen, dennoch hierhin zu den Quarzführenden Trachyten zu stellen, mit denen sie durch allmälige Uebergänge sich verbinden.

6) Rhyolith des Monte Venda, vom Südabhange nahe der Kirchenruine. Schneeweisse, äusserst feinkörnige, dem blossen Auge homogen erscheinende, unvollkommen schieferige Masse. Fast keine ausgeschiedenen Gemengtheile. Mit der Lupe findet man einzelne kleine Sanidin-Spaltflächen und ganz kleine Quarzkörnchen. Die harte Grundmasse erscheint überhaupt wie mit Quarz oder Kieselsäure imprägnirt. Fast kein Magneteisen. Specifisches Gewicht 2,553 (bei $24\frac{1}{2}$ Grad C.).

	a.	b.	O =
Kieselsäure .	76,03	74,78	39,88
Thonerde . .	13,32	13,10	6,13
Eisenoxydul .	1,74	1,71	0,38
Kalkerde . .	0,85	0,84	0,24
Magnesia . .	0,30	0,29	0,12
Kali	3,83	3,77	0,64
Natron . . .	5,29	5,20	1,34
Glühverlust .	0,32	0,31	
	101,68	100,00	

(Summe der Werte 6,13 bis 1,34: 8,85)

Sauerstoff-Quotient = 0,222.

Diese den Monte Venda bildende Trachyt-Varietät ist kaum zu unterscheiden von dem Trachyte des Berges Baula in der Landschaft Myrasisla auf Island, von welchem mir Professor ZIRKEL ein von ihm gesammeltes Handstück verehrte.

Als ein steiler 2000 Fuss hoher Kegel mit Abhängen von 38 Grad bis 40 Grad gegen den Horizont steigt der Baula über einer basaltischen Fläche empor, von welcher er sich durch die blendend weisse Farbe auffallend unterscheidet. (s. FERD. ZIRKEL: *De geognostica Islandiae constituzione observationes, Diss. inaug. p.* 16) Das Baula-Gestein ist theils in Prismen (zwischen einem Fuss und einem Zoll dick) zerspalten, theils zeigt es ein schiefriges, selbst dünnschiefriges Gefüge und enthält in einer lichten, feinkörnigen Grundmasse wenige sehr kleine Sanidin-Krystalle und äusserst kleine Quarz-Körnchen. Das Baula-Gestein ist mit nahe gleichen Resultaten von FORCHHAMMER

Zusammensetzung, wenn man die Analysen von KJERULF und FORCHHAMMER zu Grunde legt, beinahe dieselbe.

7) Rhyolith anstehend zwischen Luvigliano und Galzignano, an einem in meinem Tagebuche leider nicht näher bezeichneten Punkte, wahrscheinlich ein gangförmiges Vorkommen. Ein merkwürdiges Gestein, dessen Grundmasse ein grau und weiss feingefllecktes Ansehen hat, indem Kieselsäure-arme mit Kieselsäure-reichen Partien (deren Gestalt eine welligstreifige) abwechseln. In dieser eigenthümlichen Grundmasse liegen viele ausgeschiedene Körner von Sanidin und Quarz (beide weniger als eine Linie gross). Der Quarz hat sich zuweilen nur unvollständig und mit verwaschenen Rändern aus der Grundmasse ausgeschieden. Oligoklas fehlt nicht ganz; wird zum Theil vom Sanidin umschlossen mit regelmässiger Verwachsung, wenig Magnesiaglimmer, etwas Hornblende. Durch Glühen nimmt die Grundmasse eine röthlichgelbe Färbung an, in der sich die ausgeschiedenen Gemengtheile deutlicher hervorheben als zuvor. Der Glimmer ist jetzt goldgelb, die Hornblende schwarz geblieben, so dass man beide Mineralien leicht unterscheiden kann. In Poren eine grüne, durch Zersetzung eines Theils der Hornblende gebildete Substanz. Das Aussehen des Gesteines ausserdem ganz frisch. Wenig Magneteisen. Specifisches Gewicht 2,543 (bei 19 Grad C.).

	a.	b.	O	
Kieselsäure .	74,77	75,64	= 40,34	
Thonerde . .	12,26	12,40	5,80	8,59
Eisenoxydul .	3,45	3,49	0,77	
Kalkerde . .	0,85	0,86	0,26	
Magnesia . .	0,21	0,21	0,08	
Kali	1,59	1,62	0,27	
Natron . . .	5,40	5,46	1,41	
Glühverlust .	0,32	0,32		
	98,85	100,00		

Sauerstoff-Quotient = 0,213.

Die vorstehende Analyse rechtfertigt es, dass wir dies Gestein unmittelbar an das Venda-Gestein reihen, womit es in mineralogischer Hinsicht keine hervorstechende Aehnlichkeit besitzt. Das von ABICH untersuchte dichte, lichtgraue, schiefrige Ganggestein mit wenigen Sanidin-Zwillingen von der Punta di

Tramonte auf Palmarola (specifisches Gewicht 2,529) schliesst sich in seiner chemischen Mischung beiden nahe an.

Während das Venda-Gestein und dasjenige von Luvigliano vorzugsweise als aus krystallinischen Theilen gemengt sich darstellen, nehmen die Hornstein-ähnlichen Trachyte vom Monte di Menone und M. di Cattajo eine merkwürdige Zwischenstufe ein zwischen krystallinischem und glasartigem Erstarrungszustande der Grundmasse; sie müssen um so mehr unsere ganze Aufmerksamkeit fesseln, als sich uns in ihnen Gesteine darbieten, die wir, wenn sie nicht in augenscheinlicher Verbindung mit vulkanischen Erscheinungen ständen, für altplutonische Porphyre oder für „Hälleflinta" halten würden.

Die Hornstein-ähnlichen Trachyte besitzen fast Quarzhärte, sie sind spröde, haben einen splitterigen bis muscheligen Bruch. Trotz ihrer Härte zerspringen sie unter dem Schlage des Hammers in zahlreiche, scharfkantige Bruchstücke. Die Farbe ist grau, violett, braun, oft gefleckt. Die Grundmasse, welche vor den ausgeschiedenen Krystallen stets überwiegt, hat einen matten Fettglanz. Häufig besitzt sie ein streifiges Gefüge*) (so das Gestein von der Kirche Pigozzo), welches in der verwitterten Rinde deutlicher hervortritt, zuweilen auch, wenn man im frischen Gesteine keine Parallellagerung erkennt. Es wurden der chemischen Analyse zwei Hornstein-Trachyte (vom Monte Menone und M. di Cattajo) unterworfen.

8. Grauviolett gefleckter Hornstein-ähnlicher Trachyt vom Monte Menone. In der schimmernden, schwach fettglänzenden Grundmasse (welche mit Kieselmasse

frischen Gestein nicht leicht wahrnehmbar; aus dem Steinpulver kann man indess eine nicht unbeträchtliche Menge ausziehen. Die frische Grundmasse zeigt kein streifiges Gefüge, wohl aber tritt dasselbe durch Verwitterung hervor; durch Glühen wird das Gestein lichtfleischroth. Specifisches Gewicht 2,355 (bei $23\frac{1}{2}$ Grad C.).

	a.	b.		
Kieselsäure .	81,49	81,00	O = 43,20	
Thonerde . .	8,50	8,45	3,95	6,11
Eisenoxydul .	2,27	2,26	0,50	
Kalkerde . .	0,71	0,71	0,20	
Magnesia . .	0,21	0,21	0,08	
Kali	2,63	2,61	0,44	
Natron . . .	3,67	3,65	0,94	
Wasser . . .	1,12	1,11	0,99	
	100,60	100,00		

Sauerstoff-Quotient = 0,141.

Dass in diesem grauen Hornstein-artigen Trachyt ein Theil der Kieselsäure in unkrystallinischem, Opal-artigem Zustande vorhanden ist, geht aus dem Verhalten des Gesteins gegen alkalische Lauge hervor:

1,441 Gr. bei 130 Grad getrocknetes, feines Gesteinspulver wurden mit einer concentrirten kochenden Lösung von kohlensaurem Natron behandelt. Der Rückstand, filtirt, ausgewaschen und geglüht, wog 1,310. Vom Verluste = 9,09 pCt. muss der oben angegebene Wassergehalt (1,11 pCt.) abgezogen werden. So erhält man die Menge der gelösten unkrystallinischen Kieselsäure = 7,98 pCt.

Ein ganz anderes Resultat ergab der mit dem typischen Perlsteine (s. unter No. 10) angestellte Versuch. Es wurde keine Kieselsäure oder nur unsichere geringe Spur derselben gelöst. Im Perlsteine ist demnach keine „freie amorphe Kieselsäure." Dieselbe ist wahrscheinlich mit den Basen zu einem höchst sauren Silikate verbunden, und so unlöslich für die Natron-Lauge.

9. Brauner Hornstein-ähnlicher Trachyt vom Monte di Cattajo (*Porfido petrosiliceo* bei DA RIO). In schimmernder, schwach fettglänzender Grundmasse sind ausgeschieden: viele, meist kleine Körner und gerundete Dihexaëder von Quarz, weniger zahlreiche, einfache, kleine Sanidin-Krystalle. Glimmer höchst selten oder fehlend. In der weissen verwitter-

ten Rinde bemerkt man mit der Lupe ganz kleine Pünktchen von Magneteisen. Spröde, scharfkantig zerspringend, wie No. 8. Specifisches Gewicht 2,443 (bei 20 Grad C.).

	a.	b.	O =	
Kieselerde . .	81,60	82,47	43,98	
Thonerde . .	8,08	8,17	3,82	5,65
Eisenoxydul .	2,09	2,11	0,47	
Kalkerde . .	0,47	0,47	0,13	
Magnesia . .	0,05	0,05	0,02	
Kali	1,83	1,85	0,31	
Natron . . .	3,45	3,48	0,90	
Wasser . . .	1,38	1,40	1,24	
	98,95	100,00		

Sauerstoff-Quotient = 0,129.

Andere Varietäten dieses braunen Hornstein-Trachyts zeigen keine ausgeschiedenen Quarze, auch die Sanidine verschwinden zuweilen, so dass das Gestein mit der weissen Verwitterungsrinde einem Hornsteine recht ähnlich wird. Zuweilen (z. B. bei der Kirche Pigozzo und a. a. O.) stellt sich ein schieferiges Gefüge ein; nach DA RIO umschliesst die Grundmasse zuweilen Blasenräume. Dies Gestein, welches wie das vorige den Uebergang zwischen den Quarz-führenden Trachyten und den Perlsteinen vermittelt, ist ziemlich verbreitet in den Euganäen: ausser an den genannten Orten, auch am Monte Zucca und am M. Mussato bei Galzignano. Von dem braunen Hornstein-Trachyt sagt DA RIO: „Derselbe setzt niemals in den Euganäen weder die höheren Gipfel zusammen,

rauchgrauer Farbe und verschiedener Grösse bis zu der einer Erbse u. s. w."

So findet sich dies Euganäen-Gestein, welches in Europa zu den seltensten Produkten vulkanischer Thätigkeit gehört, zum Verwechseln ähnlich im Antipoden-Lande wieder.

In Bezug auf ihre chemische Mischung gehören die beiden untersuchten Hornsteinähnlichen Trachyte zu den Kieselsäurereichsten unter allen bisher analysirten Gesteinen, indem sie um etwa 5 pCt. den Kieselsäuregehalt des normaltrachytischen Gesteins, welches BUNSEN auf Island zu erkennen glaubte, übertreffen. Um die Bildung dieser Hornsteinähnlichen Trachyte, sowie des typischen Perlits vom Monte Menone zu erklären bedürfen wir demnach für das Venetianische Vulkangebiet ausser den beiden Heerden, dem normaltrachytischen und dem normalpyroxenischen, durch deren combinirte Thätigkeit die isländischen Gesteine gebildet sein sollen, noch einen dritten Heerd, gefüllt mit Kieselsäure. Eine solche Annahme möchte sich indess schwerlich als annehmbar empfehlen.

An die Hornsteinähnlichen Trachyte, deren Grundmasse, halb krystallinisch, halb glasig, gleichsam eine porcellanartige Beschaffenheit zeigt, reihen sich in naturgemässer Weise die Perlsteine an. Die in den Euganäen vokommenden Perlstein-Varietäten, wenngleich sie sowohl unter einander als auch mit den Kieselsäurereichen Trachyten in inniger Beziehung stehen, unterscheiden sich dennoch von einander in petrographischer Hinsicht. Theils besitzen sie das den Perlstein im engeren Sinne auszeichnende sphärolithische Gefüge, theils zeigen sie eine Grundmasse von kleinmuschligem Bruche mit vielen ausgeschiedenen Feldspath-Krystallen, stellen demnach sich als Pechsteinporphyr dar. Viele Sammlungen sind durch das Heidelberger Mineralien-Comptoir in den Besitz von vier Varietäten Euganäischer Perlstein-Varietäten gekommen, welche in der That die wichtigsten Abänderungen repräsentiren. Es sind folgende: der typische Perlstein vom Monte Menone und Breccalone, der schwarze Pechsteinporphyr vom Monte Menone, der gelbe Pechsteinporphyr von demselben Orte und auch vom Monte di Cattajo, endlich ein dunkelgrüner Pechsteinporphyr vom Monte Pendise.

10) Körnigschaliger Perlstein vom Monte Menone, grau, grünlich, bläulich, ist aus lauter runden oder comprimirten schalig zusammengesetzten, erbsen- bis stecknadelkopfgrossen

Körnern zusammengesetzt; wenige Ausscheidungen: Glimmer, selten hellgrüne, strahlsteinartige Hornblende und Sanidin. Das Gestein ist mit dem Messer ritzbar. Specifisches Gewicht 2,363 (bei 20 Grad C.)

	a.	b.	
Kieselsäure .	82,80	82,00	O = 43,73
Thonerde .	7,94	7,86	3,68
Eisenoxydul .	1,05	1,04	0,23
Kalkerde . .	0,35	0,35	0,10
Magnesia. .	Spur	Spur	
Kali . . .	1,85	1,83	0,31
Natron . .	3,05	3,02	0,78
Wasser . .	3,94	3,90	
	100,98	100,00	

Sauerstoff-Quotient = 0,117.

Dieser Perlstein, welcher sich vor den meisten bisher untersuchten durch hohen Kieselsäure-Gehalt auszeichnet, unterscheidet sich von den beiden vorigen Gesteinen wesentlich nur durch den hohen Wassergehalt, in Bezug auf welchen die krystallinischen Quarz-Trachyte vom Venda und von Galzignano ebenso von den porcellanartigen Hornsteinz-Trachyten übertroffen werden. Wenn schon bei der heutigen vulkanischen Thätigkeit das Wasser eine grosse Rolle spielt, nicht nur indem es als mechanische Kraft die Lavasäule hebt, sondern auch, indem es von dem geschmolzenen Gesteine aufgenommen wird, und aus diesem erst bei dessen Erstarrung entweicht, so ist es überaus wahr-

doch fand ich echten Bimstein an keinem Orte der Euganäen. Solcher zersetzte Perlstein ist von SPALLANZANI *) und DA RIO, wohl irrthümlich, für Bimstein angesehen worden.

11) Schwarzer, Obsidian-ähnlicher Pechsteinporphyr vom Monte Sieva. Die Grundmasse mit dem Messer ritzbar, von pechartigem Ansehen, mit kleinmuschligem Bruche, an den Kanten schwärzlichbraun durchscheinend; darin viele etwa eine Linie grosse Sanidine mit glänzenden Spaltflächen; enthält etwas Glimmer und Magneteisen (letzteres in dem blossen Auge unsichtbaren Theilchen). Das Steinpulver ist lichtgrau. Wird das Gestein geglüht bis zu derjenigen Temperatur, bei welcher das Wasser (3,39 pCt.) entweicht, so zeigt es sich kaum merkbar verändert. Einer noch stärkeren Gluth ausgesetzt, verliert es die schwarze Farbe, wird schneeweiss, rissig, emailleartig. Bemerkenswerth ist es, dass die Sanidine sich aus der pechschwarzen Grundmasse wasserhell ausgeschieden haben. Specifisches Gewicht = 2,402 (bei 27 Grad C.).

	a.	b.	
Kieselsäure .	71,19	70,62	O = 37,66
Thonerde .	11,86	11,77	5,51
Eisenoxydul .	3,67	3,64	0,81
Kalkerde . .	0,63	0,63	0,18
Magnesia . .	0,37	0,37	0,15
Kali . . .	4,93	4,89	0,83
Natron . .	4,76	4,72	1,22
Wasser . .	3,39	3,36	
	100,80	100,00	

Sauerstoff-Quotient = 0,231.

Diese Analyse stimmt mit den früheren Analysen von Pech- und Perlsteinen nahe überein.

Da der Pechsteinporphyr aus einer amorphen Grundmasse

*) Wie richtig hebt SPALLANZANI schon die Bedeutung der Bimsteine hervor, indem er sagt: „Sie geben einen demonstrativen Beweis für die Gegenwart des Feuers ab und ein Reisender, der auf Bergen auf einen Gang von ungewissem Ursprung stiesse, würde berechtigt sein, ihn sogleich für vulkanisch zu erklären, wenn dieser Gang unmittelbar in den Zustand des Bimsteins überginge." Doch hält SPALLANZANI ausser den zersetzten Perlsteinen auch die zuweilen in gleicher Weise veränderten Feldspathe [Oligoklase] des Trachyts von Monselice für umhüllte Bimsteinstücke.

mit inneliegenden Sanidinen besteht, so kann man *a priori* schliessen, dass die Grundmasse im Vergleiche mit dem ganzen Gestein etwas mehr Kieselsäure, das Natron im Uebergewicht über das Kali, und mehr Wasser enthalten müsse. Durch die Analyse der

12) Grundmasse des Kolophoniumbraunen Pechsteinporphyrs vom Monte Sieva findet dies seine Bestätigung. Das Gestein ist von dem vorigen zumeist nur durch die Farbe unterschieden; enthält viele Sanidine, auch einzelne Oligoklase und Glimmer. Specifisches Gewicht 2,264 (bei 24 Grad C.).

	a.	b.	
Kieselsäure .	71,46	72,06	O = 38,43
Thonerde .	14,28	14,40	6,74
Eisenoxydul .	1,40	1,42	0,31
Kalkerde . .	0,39	0,39	0,11
Magnesia . .	0,23	0,23	0,09
Kali . . .	1,88	1,90	0,32
Natron . .	3,42	3,44	0,89
Wasser . .	6,11	6,16	
	99,17	100,00	

Sauerstoff-Quotient = 0,220.

Der dunkel bouteillengrüne Pechsteinporphyr vom Monte Pendise, welcher wie oben*) erwähnt als Saalband eines Trachytgangs erscheint, enthält sehr viele Sanidine (zuweilen in zierlichen Krystallen des rectangulären Prismas mit schmalen Abstumpfungen der Kanten *P M* durch *n*) und einige Blättchen

wichtigsten. Ein Aufenthalt von nur wenigen Tagen in dem mehrere Quadratmeilen grossen vielgipfeligen Gebirge, wie er mir gestattet war, genügte nicht, um das geognostische Auftreten der untersuchten Gesteine in erschöpfender Weise zu erforschen, namentlich ist es mir nicht gelungen das relative Alter der verschiedenen Trachyt-Arten zu ermitteln. Möchte durch gegenwärtige Arbeit sich einer der geehrten Leser dieser Zeitschrift angeregt fühlen, diese Lücke auszufüllen, und auch auf der von mir beigegebenen topographischen Karte die Grenzen der Hauptabtheilungen der eruptiven Gesteine sowie der sedimentären Formationen zu ziehen. —.

Der Denkschrift des Barons DE ZIGNO sende ich voran einige Stellen aus einem Briefe des verehrten Geognosten d. d. Padua, 5. Juli 1864, weil dieselben zum Theil eine Ergänzung des Mémoire bilden und zum Verständniss desselben dienen.

„Da einige der trachytischen Massen der Euganäen nicht in sichtbarem Zusammenhange mit sedimentären Bildungen stehen, so lässt sich für jene das Alter nicht genauer bestimmen. Andere Trachyte sind nur mit Kreideschichten in Berührung, endlich giebt es auch solche, welche Tertiärgebilde durchbrechen. Demnach könnten die Euganäischen Trachyte immerhin verschiedenen Alters sein. Indess ist es eine unzweifelhafte Thatsache, dass in der Nähe von Teolo die Trachyte durch basaltische Tuffe, welche der Tertiärepoche angehören, emporsteigen und das Nummuliten-Terrain — mit Tuffen und Peperiten wechsellagernde Mergel — durchbrochen haben. Der Marquis PARETO beobachtete bei Vitorchiano unfern Viterbo einen Trachytgang gleichfalls tertiäre Mergel durchbrechend und überdeckend. Nach der Ansicht dieses Gelehrten ist der Euganäen-Trachyt gleichaltrig mit demjenigen des Monte Amiata. An der Rocca Monfina glaubt er sogar, einen noch jüngeren Trachyt nachweisen zu können. Auch PASINI zweifelt nicht daran, dass ein Theil der Euganäen-Trachyte von späterer Entstehung ist als die Basalte. In meiner Denkschrift habe ich mich nicht allzuklar ausgedrückt, denn während ich sagen wollte, dass die letzte Trachyt-Eruption — ein viel späteres Ereigniss als das Erscheinen der Basalte, welche das Material zur Bildung der Tuffe gaben, — es gewesen, welche unseren Hügeln ihre gegenwärtige Gestalt gegeben, habe ich nicht behaupten wollen, dass es nicht auch ältere Trachyt-Durchbrüche in diesem Gebiete gäbe. — Was die Lage-

rung der sedimentären Schichten mit Rücksicht auf die trachytischen Massen betrifft, so glaube ich, dass durch dieselbe die Vorstellung einer spätern Anlagerung ausgeschlossen wird. Allerdings beobachtet man keine sehr bedeutenden und allgemeinen Aufrichtungen der Schichten, doch kann man nach meinem Dafürhalten nicht zweifeln an der durch die Trachyte erfolgten Hebung derselben, wenn man sie nicht nur vielfach dislocirt, sondern auch an den Contaktflächen mit dem Eruptivgestein verändert sieht. Nach meinen Beobachtungen in den vulkanischen Gebieten Süditaliens ist eine mantelförmige Umlagerung mit nach aussen gerichtetem Fallen der Schichten keineswegs nothwendige Bedingung zum Beweise einer Gesteins-Eruption. In einigen Fällen mochte ein Zurücksinken der eruptiven Masse, etwa bedingt durch ihre Erkaltung, den gehobenen Schichten einen Theil ihrer Neigung wieder entziehen, ja in gewissen Fällen jenes gegen die Peripherie gerichtete Fallen in das entgegengesetzte umkehren. Im Beginne seiner Untersuchungen über die Euganäischen Berge hielt sich DA RIO überzeugt, dass die sedimentären Schichten derselben sich einfach an- und aufgelagert hätten dem Fusse der Trachytmassen. Doch im Verlaufe seiner während 20 Jahre fortgesetzten Beobachtungen musste er jene Meinung aufgeben und sich vom Gegentheil überzeugen. Schliesslich möchte ich hervorheben, dass die sedimentären Schichten in den Euganäischen Hügeln an vielen Orten eine recht bemerkbare Aufrichtung zeigen, welche man der Eruption der Trachyte zuschreiben muss.“ —



kelgrau, bald aschgrau bis bläulichgrau mit schwachen röthlichen oder graulichen Adern. Dieser Kalkstein wird mit Vortheil als Baustein verwandt und nimmt auch eine schöne Politur an.

Diese Schichten, welche häufig den *Belemnites hastatus* Blainv. führen, gehen aufwärts über in ein Gestein von gleicher mineralogischer Beschaffenheit, doch erfüllt mit einer Menge von *Ammoniten*. Es ist häufig von röthlicher Farbe und schliesst ein: *Ammonites ptychoicus* Quenst., *A. Zignodianus* d'Orb., *A. plicatilis* Sow. und *Aptychus lamellosus* Voltz, lauter Versteinerungen, welche die Schichten als jurassisch und zwar speciell als Oxford oder braunen Jura bezeichnen.

Unmittelbar auf diesen Schichten ruhend, erscheint der Biancone, auch in den Euganäen charakterisirt durch eine schöne Reihe von Neocom-Versteinerungen, unter denen die häufigsten und bezeichnendsten folgende sind: *Ammonites infundibulum*, *A. Astierianus*, *A. quadrisulcatus* d'Orb., *Crioceras Emerici* und *Cr. Duvalianus*, *Aptychus radians* und *A. Seranonis* und *Belemnites dilatatus* Blainv.

Die oberen Straten verändern allmählich ihr Ansehen, vertauschen die milchweisse Farbe mit grau, zeigen sich feinschiefriger und thoniger und enthalten *Inoceramus Coquandianus* d'Orb., *In. concentricus* Parkinson, beides bezeichnende Gault-Versteinerungen. Zu den auflagernden Schichten fortgehend, trifft man eine graubraune Schicht, in welcher ich *Inoceramus cuneiformis* d'Orb. fand, und welche hin und wieder schlecht erhaltene Reste einiger Rudisten enthält. Diese Bank scheint der einzige Repräsentant der chloritischen Kreide zu sein, welche so schön im Bellunesischen und im Friaul entwickelt ist. Ueber dieser letzteren Bildung breitet sich das Senon oder die weisse Kreide aus, welche in unserem Gebirge eine ansehnliche Folge feinschiefriger, bald weisser, bald mehr oder weniger ziegelrother Schichten mit zwischengeschalteten Nieren von rothem Feuerstein und bezeichnet durch das sehr häufige Vorkommen von *Inoceramus Lamarkii* und von *Ananchytes tuberculata* umfasst.

Mit diesen Schichten schliessen in den Euganäen die secundären Bildungen, und es folgen die Mergel- und Sandsteinschichten der Tertiärepoche, denen in ihrer untern Hälfte Nummuliten-Bänke von erheblicher Mächtigkeit zwischengeschaltet sind.

Auf dem Hügel von Albettone, wo die eruptiven Gesteine die ursprüngliche Lage der Kalkschichten nicht erheblich gestört

haben, zeigt sich die dem Senon entsprechende Scaglia mit *Inoceramus* und *Ananchytes* in concordanter Lagerung, bedeckt von tertiären Sand- und Malasse-Schichten, worin ich den *Pentacrinites didactylus* d'Orb. auffand, welcher auch im untern Tertiär oder Suessonien der Umgebungen von Biaritz vorkommt.

In demselben Sandsteine traf ich einige Reste eines sonderbaren Krusters aus der Familie der Sphaeromiden.

Es ist bekannt, wie beschränkt die Zahl der isopoden Crustaceen ist, welche den Tertiär-Schichten angehören, und dass wir aus der Familie der Sphaeromiden nur einen Palaeoniscus aus dem Pariser Becken, und die *Sphaeroma Gastaldi* Sism. aus der miocänen Molasse der Turiner Hügel besitzen. Die Form der Sphaeromiden, welche ich in dem die Scaglia bedeckenden kalkigen Sandsteine des Hügels von Albettone fand, zeichnet sich aus durch ihre bedeutende Grösse und durch den ringsum gezähnten Rand der Bauchplatte.

Im Becken von Teolo sind diesem Sandsteine Nummuliten-erfüllte Schichten eingeschaltet. Unter den Nummuliten herrschen vor: *Nummulites complanata* Lam. und *N. Biaritzensis* d'Arch., welche wie bekannt die unteren Schichten der Tertiärformation nicht nur längs des ganzen Mittelmeerbeckens, von den Pyrenäen bis nach Kleinasien, sondern auch in den schweizerischen, bairischen und österreichischen Alpen erfüllen. Dieser Abtheilung muss auch zugetheilt werden jener Tuff oder Peperit, welcher durch eine Vermischung von Meeressedimenten und der das Her-

lockere Beschaffenheit schon auf den ersten Blick an eine noch jüngere Formation erinnern.

In dieser Bildung fand ich bisher keinerlei thierische Versteinerungen, wohl aber zahlreiche Pflanzenreste, von denen einige zu solchen Arten gehören, welche geeignet erscheinen, Licht auf die geognostische Stellung der sie bergenden Schichten zu werfen.

In der That, das Vorkommen von *Ceanothus zizyphoides*, *Eucalyptus oceanica*, *Cassia phaseolithes* UNGER, welche, indem sie gemeinsam sind den Floren von Häring, Sotzka und den uns näheren von Novale, Salcedo und Chiavòn, eine höhere Etage als die Nummuliten-Formation andeuten: — berechtigt uns in diesen Schichten den Beginn des Mitteltertiärs oder Miocäns zu erkennen.

Von jüngern Schichten haben wir in den Euganäen keine andere Spur als den Fund eines Mahlzahns von *Rhinoceros minutus* bei S. Pietro Montagnone. Diese Species fand ich in andern Ländern im oberen Miocän. Das Cäment, welches an den Wurzeln dieses Zahnes haftet, hat genau das Ansehen der miocänen Molasse anderer Theile Italiens.

Sehr wahrscheinlich verschwanden die Thone, die Sande und die anderen lockeren Gesteine des oberen Tertiärs, indem sie durch die Gewässer in die umliegende Pianura geführt wurden zur Zeit als die Erhebung des Trachyts, welche weit später erfolgte als die Eruption der Basalte, die geschichteten Bildungen der Euganäen zertrümmerte und dislocirte, dieselben durchbrechend in Gängen, Klippen und Kuppen, welche zu den bedeutendsten Höhen mehr als 500 Meter über dem jetzigen Spiegel der Adria emporstiegen.

Trotz der grossen Massen der krystallinischen Gesteine, welche den Kern des Gebirges bilden und die normale Lagerung der sedimentären Gesteine gestört haben, liess gleichwohl die Prüfung der Versteinerungen, verbunden mit derjenigen ihrer Schichtenlage (wo die letztere weniger gestört ist) die verschiedenen Abtheilungen der sedimentären Formationen, welche diese Höhen zusammensetzen, sowie ihren Parallelismus mit den Bildungen der benachbarten Gegenden erkennen.

Wie wir sahen, ist die tiefste in den Euganäen sichtbare sedimentäre Bildung jene Abtheilung des Jura, welche dem sogen. Ammoniten-Kalke der Venetianer- und Tyroler-Alpen entspricht,

den Claus-Schichten der österreichischen Geologen, und der Oxfordgruppe der Franzosen und Engländer.

Die Schichten dieser Formation streichen mit ihren Profilen inmitten der trachytischen Massen vorzugsweise am westlichen Rande der Euganäen, gegen die Höhen von Lozzo hin, hervor. Die Neocom-Bildung, welche an mehreren Punkten auf den jurassischen Schichten ruht, zeigt sich wohl entwickelt und bedeckt von einigen Säumen des Albiens und des Turons auf der östlichen Seite der Hügelgruppe an den Höhen, welche sich vom Monte Vignola nach Luvigliano erstrecken.

Die Scaglia oder weisse Kreide (Terrain Senonien d'Orb.) umsäumt die Basis fast aller Trachyt-Kuppen und zeigt sich ausserdem in nur wenig durch Basalt-Gänge gestörter Lagerung in den isolirten Hügeln von Lovertin und Albettone, an letzterem Punkte von sandigen Tertiär-Schichten bedeckt.

Die Eocän- und Miocän-Schichten endlich sind auf Scaglia ruhend im Becken von Teolo vorhanden und lassen sich verfolgen in dem gewundenen Laufe der Thäler, welche gegen Westen die trachytischen Höhen durchbrechen.

Zur Stütze dieser Beobachtungen füge ich das Verzeichniss der Versteinerungen hinzu, deren bezeichnendste Formen die Erkennung und Parallelisirung der verschiedenen Formationen der Euganäen (früher unterschiedslos unter der Bezeichnung Scaglia begriffen) mir gestatteten.

II. Kreide-Formation.

A. Neocom.

Ammonites incertus d'Orb., im Biancone des Monte Vignola.
— *Juilleti* d'Orb., wie der vorige.
— *infundibulum* d'Orb., wie der vorige.
— *quadrisulcatus* d'Orb., gleichfalls häufig im Biancone des M. Vignola.
— *Grasianus* d'Orb., mit den vorigen.
— *Astierianus* d'Orb., mit den vorigen.
— *Carteronii* d'Orb., im Biancone von Val Nogaredo.
— *Seranonis* d'Orb., wie der vorige.
Crioceras Emerici d'Orb., im Biancone vom M. Vignola.
— *Duvalii* Leveill., wie der vorige.
— *Villiersianus* d'Orb., wie die vorigen.
— *Rioanus* Zigno, mit den vorigen.
Ancyloceras Puzosianus d'Orb., im Biancone des M. Vignola.
— *Duvalianus* d'Orb., wie der vorige.
Belemnites dilatatus Blainv., wie der vorige.
— *bipartitus* Blainv., wie der vorige.
Terebratula diphyoides d'Orb., wie der vorige.
Aptychus Didayi Coquand, wie der vorige.
— *radians* Coquand, wie der vorige.
— *Seranonis* Coquand, wie der vorige.
Cycloconus Catulli Rio, wie der vorige.
Münsteria rugosa Zigno, Biancone von Val Nogaredo.
— *Massalongiana* Zigno, weisser schieferiger Kalk von Val Nogaredo.
Halymenites Rioana Zigno, Biancone des M. Vignola.

B. Albien (obere Abtheilung des Biancone).

Inoceramus Coquandianus d'Orb., weisser Kalk von Val Nogaredo.
— *concentricus* Parkins., weisser Kalk von Val Nogaredo.

C. Turon (untere Abtheilung der Scaglia).

Hippurites sulcatus Defrance, weisse Scaglia des M. Vignola.
— *radians* Desmoulins, weisse Scaglia des M. Vignola.
Inoceramus cuneiformis d'Orb., graue Scaglia des M. Vignola.
Sphaerococcites Euganeus Zigno, braune Scaglia von Val Nogaredo.
— *pinnatifidus* Unger, graue Scaglia von Val Nogaredo.

D. Senon (obere Abtheilung der Scaglia).

37. *Cardiaster Italica* D'ORB.,
38. — *Zignoana* D'ORB.,
39. *Ananchytes tuberculata* DEFR.,
40. *Inoceramus Lamarckii* ROEM.,

} in der weissen und rothen Scaglia von Frassenelle, Albettone und Lovertin.

III. Tertiär-Formation.

A. Eocän.

41. *Pentacrinites didactylus* D'ORB., kalkiger Sand von Albettone.
42. *Nummulites complanata* LAM.,
43. — *Biaritzensis* D'ARCH.,
44. — *Tchihatcheffi* D'ARCH.,
45. — *Prattii* D'ARCH.,

} Grobkalk von Teolo.

46. *Orbitolites stellata* D'ARCH.,
47. — *Fortisii* D'ARCH.,
48. — *Sella* D'ARCH.,

} Peperit-artiger Tuff von Teolo.

49. *Cardium Vandelli* ZIGNO,
50. *Pecten Euganeus* ZIGNO,
51. — *glaberrimus* ZIGNO,
52. *Cerithium lapidum* LAM.,
53. *Spheroma Catulli* ZIGNO.,
54. *Corallinites Donatiana* MASSAL.,

} kalkiger Sand von Albettone.

B. Unteres Miocän.

55. *Woodwardites Massalongi* ZIGNO,
56. *Arundinites dubius* ZIGNO,
57. *Sphaerophora crassa* MASSAL.

„Die in diesem Verzeichniss angeführten neuen Species befinden sich in meiner Sammlung, und werden seiner Zeit in einer ausführlicheren Arbeit über „die Geologie und Paläontologie der Euganäischen Berge“ dargestellt werden“. [Da die Mussestunden des verehrten Forschers noch auf längere Zeit durch die Herausgabe seines grossen Werks über die Flora des Ooliths in Anspruch genommen werden, so steht leider die Vollendung der Enganäen-Arbeit nicht in naher Aussicht.]

„Es bleibt noch zu erwähnen der Fund eines unteren Backenzahns von Rhinoceros bei S. Pietro Montagnone, vielleicht angehörig dem *Rh. minutus* Cuv. Auch fanden sich in dem bituminösen Thone, welcher unter dem Torf von Galzignano liegt, Zähne vom Wildschwein, dem Pferd, und eines dem Biber verwandten Nagers (s. Catullo, *Trattato sopra la costituzione geognostico-physica dei terreni alluviali o postdiluviani delle Provincie Venete,* 1844).“

„In den Torf-Ablagerungen, welche am Fusse der Euganäischen Hügel sich befinden, sind früher auch Zähne von Wiederkäuern sowie Hirschgeweihe vorgekommen. Doch konnte ich darüber keine genaueren Nachrichten erhalten.“

Die Thermalquellen der Euganäen.

„Von den Spuren des Feuers der ganz alten Vulkane von Padua ist gegenwärtig Nichts weiter übrig als einige verborgene Heerde in den bekannten warmen Bädern“ — so bestimmt drückte schon Spallanzani den Zusammenhang dieser berühmtesten Thermen Italiens mit der vulkanischen Natur der Berge, an deren Fusse sie entspringen, aus.

Ausführliche Berichte über die Quellen geben da Rio in der Orittologia und Dr. B. M. Lersch „Einleitung in die Mineralquellenlehre“, Erlangen 1857. Hier werden dieselben nur insoweit erwähnt, als sie zu dem geologischen Gesammtbilde der Euganäen gehören. Wie die vulkanischen Bildungen Islands, des 7719 Fuss hohen Beschtau-Gebirges nördlich der Kaukasus-Kette, des Mont-Dore, des Monte Amiata und so vieler anderen Punkte von Thermen begleitet sind, so möchte kein Vulkangebiet in ausgezeichneterer Weise heissen Quellen Ursprung geben als die Enganäen, zu denen aus ganz Italien Leidende zusam-

menströmen. Schon zur Zeit der Römischen Herrschaft waren diese Bäder im Gebrauche.

Die Thermen entspringen vorzugsweise auf der östlichen und auf der südlichen Seite der Hügelgruppe, und namentlich an acht verschiedenen Oertlichkeiten: Abano, Monte Ortone, Montegroto, S. Pietro Montagnone, S. Elena, S. Bartolomeo, La Costa di Arquà, Calaone.

Eine Viertelstunde südwestlich vom Dorfe **Abano** und eine kleine halbe Stunde gegen Osten entfernt von den äussersten isolirten Trachythügeln Ortone und S. Daniele entquillt eine ganze Gruppe von heissen und warmen Quellen einer nur 12 bis 15 Fuss hohen, gegen 1000 Fuss im Umfange messenden, ganz flachen Bodenerhebung (Montirone), welche durch die Kalktuff-Absätze der Quellen gebildet worden ist. Der Tuff, von sehr lockerer Beschaffenheit, bildet unregelmässige Schichten, umhüllt Pflanzentheile und Schalen des *Turbo thermalis*, welcher sehr zahlreich in den Abflüssen der Thermen lebt. Auf dem „Montirone" ist man rings umgeben von den aufsprudelnden Quellen und dampfenden kleinen Bächen. Wo man nur die obere Tuffschicht durchbricht, da sprudelt heisses Wasser empor. Merkwürdiger Weise ist die Temperatur der Quellen des Montirone eine sehr verschiedene, indem eine Quelle 83—84° C. (nach v. Graefe), andere 60 bis 72°, und wieder andere nur einige zwanzig bis dreissig Grad messen. Die Quellen sollen von Arm-dicken Luftstrahlen periodisch aufgewühlt werden. Ihr Abfluss ist stark genug, um sogleich eine Mühle zu treiben.



en, 40 Fuss hohen Montagnone, mit einer Temperatur von angeblich 62—70°.

Die Linie der Thermen setzt sich südlich vom Monte Sieva fort zum

Monte di S. Elena, einem 70 Fuss hohen, isolirten, mit einem Schlosse gekrönten Trachytberge, wenig südwestlich von Battaglia. Eine der Quellen sprudelt einige Meter über der Ebene am östlichen Abhange der Kuppe hervor. (Temperatur der oberen Quelle angeblich 42°, der anderen 52—70° C.)

S. Bartolomeo's Quellen (50—60°) liegen dicht am westlichen Abhange des in petrographischer Hinsicht so überaus merkwürdigen Monte Sieva, der also gegen Norden, Süden und Westen von heissen Quellen umgeben ist.

Bei der Costa di Arquà entspringt nahe dem Lago di Arquà in zahlreichen Adern aus Klüften der Scaglia die Aqua Raineriana, vor den übrigen Euganäischen Thermen durch ihren Schwefelwasserstoffgehalt ausgezeichnet. (Temp. 18—20° C.)

Die Quelle von la Calaona liegt in der Ebene zwischen den Bergen Lozzo, Cinto und Calaone. (Temp. 39° C.)

Spuren von Thermalquellen sollen sich auch bei Torreglia und am Monte di Albettone, sowie bei Barbarano am östlichen Gehänge der Colli Berici befinden.

Analysen der paduanischen Quellen lieferten ANDREJEWSKY (untersuchte 1829 die Quellen von Abano) und R. RAGAZZONI (analysirte 1844 die Wasser von Abano, Battaglia, Monte Ortone, S. Pietro Montagnone, Montegroto). Denselben zufolge enthalten diese Quellen zwischen 25 und 66 feste Theile in 10,000 Wasser. Vorwaltend ist Chlornatrium (17,3 bis 38,7 Theile), dann schwefelsaurer Kalk (3,3 bis 16,1), Chlormagnesium (1 bis 6,3 Theile in 10,000 Th. Wasser), s. LERSCH a. a. O.

---

3. Ueber Diallag, Hypersthen und Anorthit im Gabbro von Neurode in Schlesien.

Von Herrn M. Websky in Breslau.

Hierzu Tafel XVII.

Die Gesteine des Gabbro-Zuges östlich von Neurode in Schlesien sind mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Eine eingehende Behandlung derselben gab G. v. Rath unter der Aufschrift: „Chemische Untersuchung einiger Grünsteine aus Schlesien (Poggend. Ann. Bd. XCV. p. 533); mit besonderer Auszeichnung werden die grobkörnigen Gesteine des nördlichen Theiles beschrieben; der triklinoëdische Feldspath wird in denselben für Labrador angenommen, das Augit-ähnliche Mineral bei brauner und schwarzer Farbe als Hypersthen, bei grüner Farbe als Diallag betrachtet, die letzteren beide aber als Varietäten des Augites angesehen; als lokale Beimengungen werden noch Serpentin in Brocken, Magneteisenstein und einige andere Bestandtheile aufgeführt.

Die Serpentin-führende Varietät — örtlich Forellenstein ge-

welche von einem losen, zwischen Volpersdorf und Neurode gefundenen Blocke herstammen und weitere Aufschlüsse über die Beschaffenheit seiner Bestandtheile gewähren; sie sind Gegenstand der folgenden Mittheilung. Die in Rede stehende Varietät des Gesteins zeigt nämlich den Feldspath in zwar nicht sonderlich, aber doch bestimmbar ausgebildeten Krystallen, welche so zu sagen das Gerippe des Gesteins bilden und in deren Zwischenräumen sich das augitartige Fossil abgelagert hat, ohne selbst Krystallflächen zu zeigen. Das Auftreten der Krystalle des Feldspathes ist zuerst von dem Bergmeister SCHUETZE, Lehrer an der Bergschule zu Waldenburg beobachtet worden, und ihm verdanke ich es, dass die Mehrzahl der vorgekommenen Krystalle mir zur Verfügung gekommen ist.

Meine Beobachtungen dieser Krystalle führen mich zu der Ansicht, dass das fragliche Feldspath-Mineral dem Anorthit beizurechnen sei oder doch wenigstens dieser Species näher stehe als dem Labrador. Aus dem augitartigen Minerale konnten hinreichend durchsichtige Schliffe dargestellt worden, um zu constatiren, dass die grünen vorherrschenden Partien, unter Nr. 3. (p. 543.) von G. v. RATH analysirt, als Diallag bezeichnet werden müssen, jedoch sich optisch ein wenig verschieden von anderen Varietäten des Augites verhalten. Auch die leberbraunen Partien verhalten sich ähnlich; jedoch kommen in kleineren Umrissen Einschlüsse eines auffallend metallisch schillernden Minerals vor, welche nach ihrem optischen Verhalten ächter Hypersthen sind; sie besitzen eine lamellenartige Form, dringen in solcher zwischen die Blätter des grünen Diallags ein und bedingen die bräunliche Farbe, so wie die scheinbaren Uebergänge beider Mineralien; im polarisirten Lichte sind die Grenzen aber genau zu unterscheiden.

Das Zusammen-Vorkommen des Diallag und Hypersthens in räumlich unterscheidbarer Umgrenzung ist unstreitig eine ungemein interressante Seite des in Rede stehenden Vorkommens.

Ich gehe nun zu den einzelnen Beobachtungen über.

Der Diallag.

Legt man einen Splitter des Fossils mit einer seiner Haupt-Spaltungsflächen auf den Objecten-Tisch eines NÖRRENBERG'schen Polarisations-Apparates, so dass man normal auf die Richtung jener Spaltbarkeit hindurchsieht, so beobachtet man das Ringsystem einer optischen Axe, welche mit 50° scheinbarer Neigung in

der Median-Ebene des Präparates austritt; durch Combination mit einer Gyps-Platte erhält man Erscheinungen, welche auf eine positive Bissectrice eines spitzen, mit einer ausserhalb des Gesichtsfeldes in noch grösserer Neigung liegenden zweiten Axe gebildeten Winkels schliessen lassen.

Diese Erscheinungen stimmen mit dem Verhalten des Diopsides bis auf den Werth des angegebenen Winkels. Nach A. des Cloizeaux (*Manuel de min. T. I. p.* 57.) macht bei diesem die Bissectrice des spitzen Winkels der optischen Axen einen Winkel von 51° 6′ mit einer Normale auf die Querfläche $h' = k = (a : \infty b : \infty c)$, und 22° 53′ mit einer Normalen auf die Basis $p = P = (a : \infty b : c)$ bei Zugrundelegung der Axen von Weiss; die innere Apertur der optischen Axen beträgt 58° 59′. Hiernach bildet die innere Richtung

der unteren Axe	der Bissectrice	der oberen Axe
21° 36′	51° 6′	80° 35′

mit einer Normalen auf die Querfläche, und zwar wird, bei der Annahme eines mittleren Brechungs-Coëfficienten für Diopsid $\beta = 1{,}680$, Licht nur in der Richtung der unteren Axe und zwar unter einem Winkel von 38° 13′ zur Normalen auf der Querfläche durch diese zum Austritt gelangen können, während das in der Richtung der Bissectrice und oberen Axe sich bewegende Licht beim Austritt reflectirt wird.

Beobachtet man eine parallel der Querfläche geschliffene Platte des Diopsides an einer Goniometeraxe befestigt und in ein mit Oel gefülltes Gefäss mit parallelen Glaswänden einge-

Es war mir gelungen, eine kleine hinreichend durchsichtige Platte darzustellen, deren Schliffläche rechtwinklig gegen die Medianebene steht und mit der Querfläche einen Winkel von 147° 3′ macht; die untere optische Axe tritt aus ihr unter einem scheinbaren Winkel von 11° 50′ gegen die Normale auf der Schliffläche, in Luft beobachtet aus, und zwar nach der Seite hin geneigt, wo die Schliffläche mit der Querfläche den stumpfen Winkel von 147° 3′ macht.

Combinirt man diesen Werth mit dem Austritts-Winkel 49° 55′ aus der Querfläche, so führt dies zu den Gleichungen:

$$\beta = \frac{\sin 11^\circ 50'}{\sin \varepsilon} = \frac{\sin 49^\circ 55'}{\sin \alpha}$$

$$\alpha + \varepsilon = 180^\circ - 147^\circ 3' = 32^\circ 57',$$

in denen β den Brechungs-Coëfficienten in der Richtung der unteren optischen Axe oder überhaupt den mittleren Brechungs-Coëfficienten des Diallags von Neurode, α den inneren Austrittswinkel der optischen Axe durch die Querfläche, ε den inneren Austrittswinkel durch die Schliffläche bezeichnet. Durch Auflöungen der Gleichungen folgt $\beta = 1{,}735$ und $\alpha = 26^\circ\ 10'$, gegen 1,680 und 21° 36′ beim Diopsid. Dieselbe Platte zeigt, im fetten Oele von 1,454 Brechungs-Vermögen beobachtet, ausser der unteren auch die obere optische Axe; die erstere tritt unter dem scheinbaren Winkel von 7° 53′ gegen die Normale auf der Schliffläche, die andere unter 51° 53′ in entgegengesetzter Richtung geneigt scheinbar aus; es folgt daraus als innere Apertur der optischen Axen

$$2\ V = 47^\circ\ 51'$$

und eine Neigung der Bissectrice von 50° 17′ zur Normalen auf der Querfläche; die Apertur der Axen ist daher beim Diallag von Neurode um 11° 8′ kleiner als beim Diopsid, die Bissectrice ist um 0° 49′ weniger gegen die Normale auf die Querfläche geneigt und das mittlere Brechungs-Vermögen um 0,055 grösser, mit welchem Umstand auch der auffallende Glanz auf den Spaltflächen im Zusammenhange steht. Ich bemerke, dass zwischen den beiden Austrittswinkeln der unteren optischen Axe von 11° 50′ bei der Beobachtung in freier Luft, und 7° 53′ bei der Beobachtung im Oel von 1,454 Brechungs-Vermögen, eine kleine Differenz bei Berücksichtigung eines mittleren Brechungs-Coëfficienten $\beta = 1{,}735$ aufkommt, indem der letztere Winkel, aus dem ersteren berechnet, sich mit 8° 6′, also 0° 13′ höher herausstellt; diese

Differenz beruht hauptsächlich auf der Unzulänglichkeit des benutzten Goniometers, welcher nur directe Absehung von 10′ zu 10′ gestattet, nächstdem aber auf der geringen Dicke der Präparate.

Es erschien von Interesse zu constatiren, ob das bei dem Diallag von Neurode beobachtete Verhältniss bei allen zum Diallag gerechneten Varietäten des Augites zutreffe oder eine specielle Eigenthümlichkeit des hier behandelten Vorkommens sei. Es wurden hierzu Spaltstücke, nach dem Hauptbruch getrennt, von Diallag von mehreren anderen Fundorten benutzt, nachdem sie, wenn nöthig, durch Schleifen dünner und durchsichtiger gemacht waren; die Beobachtung beschränkte sich auf die Ermittelung der scheinbaren Austritts-Winkel der unteren optischen Axe aus der Querfläche.

Bei diesen Versuchen stellte sich heraus, dass allein ein von Bormio in Veltlin herstammendes, als Hypersthen bezeichnetes, aber zum Diallag gehörendes Mineral einen ungefähr dem beim Neuröder-Fossil beobachteten gleichkommenden Winkel von 49° 40′ bis 49° 50′ bei Beobachtung in freier Luft zeigte.

Die folgenden Vorkommen von Diallag erwiesen sich dem Diopsid näher stehend und zwar ergab Diallag vom Knokdallian in Schottland:

26°, in Oel,

39° 33′ in der Luft beobachtet;

Diallag vom Zobtenberg in Schlesien

24°, in Oel beobachtet;

hende Bissectrice und im fetten Oele beobachtet zwei optische Axen zeigte, welche in einer der Säule parallelen Ebene liegend einen scheinbaren Winkel von 96° 40′ einschliessen; die rothbraunen Ränder scheinen von derselben Beschaffenheit zu sein und ihre Farbe nur von rothen mikroskopischen Beimengungen herzurühren.

Das Verhalten dieses Fossils ist daher verschieden von dem des grünen Diallags von Neurode und ähnlich dem des Schillerspathes, wo eine Bissectrice gleichfalls normal auf dem vorherrschenden schillernden Bruche steht; die Apertur der diese umgebenden optischen Axen habe ich aber, in Oel beobachtet, gleich 74° 10′ gefunden.

Herr STRENG führt an, dass er in dem Serpentin von Neurode kleine Partien von Schillerspath aufgefunden habe, deren chemische Untersuchung aber aus Mangel an Material unterbleiben musste; es ist mir nicht gelungen diese Angabe bestätigen zu können; die von mir im Serpentin aufgefundenen Einschlüsse schienen mir ausser dem in Rede stehenden Feldspathe, dem Diallag oder dem sogleich zu erwähnenden Hypersthen anzugehören.

Der Hypersthen.

Das von mir in der Begleitung des grünen Diallags von Neurode als ächter Hypersthen erkannte Fossil unterscheidet sich von dem ersteren durch einen stark metallisch glänzenden Schiller von haarbrauner ins Violette ziehender Farbe auf den Hauptspaltungsflächen, während der Glanz der vorherrschenden Spaltungsflächen des Diallags nur als Diamantglanz zu bezeichnen sein möchte.

Es besitzt einen auffallenden Dichroismus, da er in Schliffen rechtwinklig auf den schillernden Bruch eine leberbraune Farbe zeigt. Die Farbe des schillernden Bruches wird im Dichroskop in ein feuriges Zimmtbraun und ein sehr blasses Leberbraun zerlegt, während ein Splitter des Diallags in dieser Richtung betrachtet zwei gleich dunkle Nüancen von Grün zeigt. Der Diallag ist in der Richtung senkrecht auf den vorherrschenden Bruch am durchsichtigsten, der Hypersthen von Neurode in dieser Richtung viel weniger als in der darauf und der Säule senkrechten; betrachtet man beide Fossilien mit der Lupe in der erstgenannten Richtung, dann kann man viel tiefer in den Körper des Diallag hineinsehen als in den des Hypersthens. Der Hypersthen

bildet gesehen in der Richtung rechtwinklig auf den Hauptbruch rectanguläre Lamellen, ganz so, wie sie die flimmernden Blättchen in dem Labrador von der Pauls-Insel häufig im reflectirten Lichte zeigen, während der Diallag niemals Krystall-Umgrenzungen zeigt.

Beobachtet man ein parallel dem schillernden Hauptbruch gespaltenes, durch Schleifen durchsichtig gemachtes Bruchstück auf dem Objecten-Tisch des Polarisations-Apparates, so verhält sich das Präparat so, dass man die Lage der optischen Axen als in der Ebene des schillernden Bruches befindlich annehmen muss; dagegen erkennt man in einem Blättchen, welches parallel der Säulenkante, aber rechtwinklig auf den schillernden Bruch geschliffen ist, eine senkrecht auf demselben stehende Bissectrice; die Lage der optischen Axen in einer den Säulenkanten parallelen Ebene erblickt man beim Eintauchen des Präparates in Oel mit einer scheinbaren Apertur von 95° bis 96°. Es sind dies alles Eigenschaften, welche am besten auf die von A. des Cloizeaux (*Man. de min. T. I. p.* 46) gegebene Charakteristik des Hypersthens passen und durch welche der Unterschied vom Diallag und den eigentlichen Augiten präcisirt ist.

Ich füge noch hinzu, dass in den aus Hypersthen bestehenden Partien des Gesteins sich vereinzelte Krystalle von Titaneisen (Eisenglanz?) bis 2 Linien gross einfinden, welche das erste und nächst schärfere Rhomboëder, die Gradendfläche, das gefirniste Ansehen des Ilmenites und einen eisenschwarzen muschligen Bruch zeigen; ausserdem erkennt man noch wasserhelle,

blätterigen Bruch in verschiedenen einen Winkel von 128° einschliessenden Lagen zeigen, so dass die gegenseitige Stellung durch eine Drehung des einen Individuums von 180° um eine Kante der Hauptsäule versinnlicht werden kann.

Jede dieser beiden Hälften ist aber ihrerseits aus einer Anzahl von Lamellen zusammengesetzt, welche in der Lage des zweiten blätterigen Bruches ausgedehnt durch das abwechselnde Auftreten zweier nach dem ersten Albit-Zwillings-Gesetz verbundener Individuen entstanden sind, bei welchem die Drehung um eine Normale auf der Längsfläche (dem zweiten blätterigen Bruche) geschehen muss. Bei diesem Zwillings-Gesetz bildet der erste blätterige Bruch an der Zwillings-Grenze einen flachen ein- oder ausspringenden Winkel, welcher bei dem vorliegenden Vorkommen mit ziemlicher Genauigkeit gemessen werden kann; ich habe denselben auf 171° 59′ bis 172° 0′ bestimmt, woraus eine Neigung von 86° 0′ zwischen dem ersten blätterigen Bruche und dem zweiten gefolgert werden kann. Da nun dieser Winkel beim Anorthit mit den Grenzen 85° 35′ bis 85° 50′ angegeben wird, wogegen die Abmessungen beim Labrador auf Werthe von 86° 25′ bis 86° 40′ lauten, so fällt hiernach die Wahl, ob der fragliche Feldspath zum Anorthit oder Labrador zu rechnen ist, zu Gunsten des ersteren aus. Beim Oligoklas beträgt der Winkel 86° 10′, beim Albit 86° 24′, es hindert aber die chemische Zusammensetzung auf diese Species zu schliessen.

Ein zweiter Grund, den Feldspath von Neurode dem Anorthit zuzurechnen, liegt in dem Auftreten der Querfläche $k = (a : \infty b : \infty c)$; allerdings wird diese Fläche beim Anorthit von G. Rose in dem Aufsatze über die Feldspäthe (Gilbert's Ann. Bd. 73, S. 175) nicht genannt, wohl aber wird sie von Marignac und Hessenberg aufgeführt, und ist dieselbe beim Lepolit beobachtet, wogegen sie den übrigen triklinoëdrischen Feldspäthen ganz fremd ist.

Ausser den oben genannten Zwillings-Verwachsungen ist aber noch ein drittes Zwillings-Gesetz bei dem Feldspath von Neurode vertreten. Betrachtet man nämlich ein parallel dem zweiten blätterigen Bruch gespaltenes und dünn geschliffenes Blättchen an einer Stelle, welche frei von metamorphischen Störungen ist, im polarisirten Licht, so erkennt man scharf begrenzte Lamellen, welche der Richtung des ersten Bruches folgen und

grade dann die lebhaftesten Farben zeigen, wenn der übrige Theil des Präparates so in der Schliffebene gedreht ist, dass er das Maximum der Dunkelheit zeigt. Bei der hier zweifellos obwaltenden Zwillings-Verwachsung muss daher die gegenseitige Lage der Individuen so sein, dass die Projection der Ebene der optischen Axen auf den zweiten Bruch in dem einen Individuum 45° oder 135° mit der entsprechenden Linie im anderen Individuum macht.

Da nun die Ebene der optischen Axen in den triklinoëdrischen Feldspäthen mit der Kante *M*|*P* ungefähr einen Winkel von 20°, mit der Kante *T*|*M* einen solchen von 96° macht und nicht viel von der Normalen auf *M* abweicht, so konnte man auf eine Zwillings-Verwachsung schliessen, welche man sich durch eine Drehung von 180° um eine Kante *M*|*P* verdeutlichen kann. Es ist dies das unter 4. von A. DES CLOIZEAUX beim Albit (*Man. de Min. T. I. p.* 321) aufgeführte Zwillings-Gesetz, welches dem zweiten Baveno-Gesetz des Orthoklases entspricht.

Diese Annahme wird auch durch die äusseren Krystallformen bestätigt; in den Spaltstücken ist es jedoch ohne Anwendung des polarisirten Lichtes nicht zu erkennen, da in beiden Individuen sowohl der erste als der zweite blätterige Bruch in dieselben Ebenen fallen und die Spaltbarkeit nach der Säulenfläche zu sehr zurücktritt, um dieselbe hierfür als Kennzeichen zu gebrauchen.

Die Trennung des auflagernden Diallags von den Krystallflächen des Anorthits scheint nur beim Eintritt einer gewissen,

Zwillingen der stumpfe Winkel der Kante $M|P$ oben links, bei A. DES CLOIZEAUX oben rechts. Die von mir beobachteten Flächen sind folgende:

auf WEISS'sche Axen bezogen, nach G. ROSE	Ausdruck	auf NAUMANN'sche Axen bezogen, nach NAUMANN	nach A. DES CLOIZEAUX	Ausdruck nach WEISS
P	$= (a:\infty b:c)$	$= 0P$	$= p$	$= (\infty a:\infty b:c)$
M	$= (\infty a:b:\infty c)$	$= \infty\breve{P}\infty$	$= g'$	$= (\infty a:b:\infty c)$
T	$= (a:b:\infty c)$	$= \infty P'_{,}$	$= m$	$= (a:b:\infty c)$
l	$= (a:b':\infty c)$	$= \infty'{}_{,}P$	$= t$	$= (a:b':\infty c)$
k	$= (a:\infty b:\infty c)$	$= \infty\bar{P}\infty$	$= h'$	$= (a:\infty b:\infty c)$
o	$= (a':\frac{1}{2}b:c)$	$= {}_{,}P$	$= b^{\frac{1}{2}}$	$= (a':b:c)$
p	$= (a':\frac{1}{2}b':c)$	$= P_{,}$	$= c^{\frac{1}{2}}$	$= (a':b':c)$
y	$= (\frac{1}{3}a':\infty b:c)$	$= 2{}_{,}\bar{P}_{,}\infty$	$= a^{\frac{1}{2}}$	$= (\frac{1}{2}a':\infty b:c)$
e	$= (a:\frac{1}{4}b':c)$	$= 2'\breve{P}'\infty$	$= i^{\frac{1}{2}}$	$= (\infty a:\frac{1}{2}b:c)$

Ausserdem habe ich einmal die Fläche x als schmale Abstumpfung der Kante zwischen p und o beobachtet; ob zu der Fläche e die andere Hälfte der vorderen Halbpyramide, Fläche n, als Abstumpfung der schärferen Kante zwischen M und P auftritt, ist zweifelhaft, indem das scheinbare Auftreten derselben auch die symmetrische Wiederholung der Fläche e in Folge des Albit-Zwillings-Gesetzes sein kann, der Unterschied in der Neigung zu M nicht gross genug ist, um bei dem vorhandenen Material erkannt zu werden.

Die Krystalle und Krystall-Fragmente, welche mir zur Verfügung stehen, haben 3 bis 10 Mm. Grösse; mit Ausnahme des oben schon citirten, mit dem Reflexions-Goniometer gemessenen Winkels $M|P = 86^\circ\ 0'$, sind die folgenden Winkel-Bestimmungen mit Hülfe des Anlege-Goniometers gemacht worden:

Kante P zur Kante zwischen o und p =	gemessen	berechnet nach A. DES CLOIZEAUX (*Man. de Min. T. I. p.* 294.)
$P\|x$	$= 129^\circ$	$128^\circ\ 29'$
$P\|y$	$= 99 - 101^\circ$	$98^\circ\ 46'$
$P\|p$	$= 127 - 128^\circ$	$125^\circ\ 43'$
$P\|o$	$= 122 - 123^\circ$	$122^\circ\ 9'$
$o\|p$	$= 124 - 126^\circ$	$127^\circ\ 6'$
$P\|k$	$= 63 - 65^\circ$	$63^\circ\ 57'$
$M\|o$	$= 115\frac{1}{2}^\circ$	$115^\circ\ 7'$
$M\|p$	$= 118\frac{1}{2}^\circ$	$117^\circ\ 47'$
$p\|y$	$= 138\frac{1}{2}^\circ$	$139^\circ\ 48'$.

Fast man Alles zusammen, was über die äussere Krystall-Umgrenzung des vorliegenden Vorkommens Auskunft geben kann, so findet man, dass der Carlsbader Zwilling in der Form von Fig. 1 Taf. XVII. die vorherrschende Gestaltung bildet.

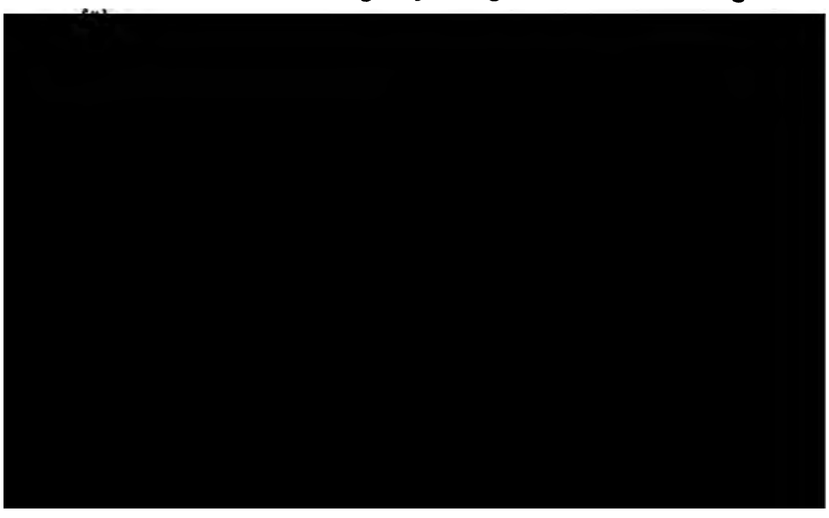
In der Regel sind es aber nur die vorspringenden Enden der Hälften, welche beim Zerschlagen des Gesteins frei gelegt werden; sie haben, wenn von den beiden nach dem Albit-Gesetz verwachsenen Krystallen, welche in Wirklichkeit wohl immer in jedem Fragmente vertreten sind, der eine vorherrscht, den Umriss von einfachen Krystallen und zeigen die Combinationen

P. M. T. k. l. o. p; Fig. 1.
P. M. y. o. p. l. T; Fig. 2.
P. M. o. p. y; Fig. 3. und
P. M. y. T. k. l. o. p; Fig. 4a. u. 4b.

Gewinnen die zu einem nach dem ersten Albit-Gesetz verbundenen Paare das Gleichgewicht, so erscheinen Fragmente der in Fig. 5a. und 5b. dargestellten Combination von

P. M. T. k. l. o. p. e, in der Regel die ausspringenden stumpfen Winkel der Zwillings-Kanten von *P* und *k* nach aussen kehrend.

In beschränkterem Maasse als das Carlsbader Zwillings-Gesetz bedingt das dritte genannte Zwillings-Gesetz die äussere Configuration der Krystalle, sich bald mit diesem bald mit dem ersten Albit-Zwillings-Gesetz verbindend; der Deutlichkeit halber will ich die Erscheinungen jenes gleichfalls selbstständig an-



ormen in der Zwillings-Kante von $y|h$ ihr Maximum von
' 41′ bei einem Kantenwinkel von 162° 18′, gemessen $162\frac{1}{2}$°;
ese Kante senkt sich, in der Richtung der Kante $M|P$ gese-
n nach derjenigen Ecke, in der die schärferen Winkel der
anten $M|P$ und $M|y$ zusemmenstossen, also bei der hier an-
wendeten Zeichnungsweise nach links.

Derartige Zwillinge sind drei, unmittelbar Exemplaren nach
zeichnet, nämlich die Combination

M. P. e. y. o. p in Fig. 7a., 7b. und 9.
M. P. y. o. p in Fig. 8.

rgestellt.

4. Die Brachiopoden der Hilsbildung im nordwestlichen Deutschland.

Von Herrn HERM. CREDNER in Hannover.

Hierzu Tafel XVIII. bis XXI.

Eine Beschreibung von fossilen Resten der Kreideformation möchte nach den umfassenden Arbeiten F. A. ROEMER's über die norddeutsche und D'ORBIGNY's über die französische Kreide als ein überflüssiges Unternehmen erscheinen, wenn es nicht die Fortschritte unserer Wissenschaft aus anderen Gesichtspunkten zu thun verstatteten, als es von jenen beiden Forschern geschah.

Seit der Bearbeitung der norddeutschen Kreide durch ROEMER, in welcher er die Brachiopoden und besonders die Terebratuliden nach der Eintheilung L. v. BUCH's, welche allein auf äussere Merkmale gegründet war, behandelte, ist ein neues geologisch-anatomisches System der Eintheilung der Brachiopoden geschaffen, welches fast vollständig abstrahirend von ihrer äusseren Form, den Bau ihrer inneren Kalktheile, welche in engster Beziehung zu den weichen, nicht erhaltenen Organen gestanden haben, als

zu dienen. Der Consequenz wegen musste derselbe Massstab auch bei der Classification der organischen Reste jeder einzelnen Formation angelegt werden.

Wurden schon früher D'ORBIGNY's Ansichten als zuweit gehend bestritten, so tritt ihnen neuerdings am schroffsten DARWIN's Theorie entgegen, welche die Entstehung der Arten aus einer natürlichen Züchtung, einem Anpassen der vorhandenen Lebensformen an die verschiedenen äusseren Lebensbedingungen herleitet.

Diese extremen Ansichten beeinflussen in der Weise eine paläontologische Arbeit, dass jede von ihnen den Begriff einer Art mehr oder minder eng begrenzt. Dem Anhänger D'ORBIGNY's genügt eine kleine Abweichung von einer ähnlichen Form, sobald sie zugleich an mehreren Individuen constant auftritt, zur Aufstellung einer neuen Species. Die DARWIN'sche Theorie dagegen nimmt die unbegrenzte, bei jeder Generation um ein Minimum mögliche Abänderung einer Form an, woraus folgt, dass seine Art nicht scharf begrenzt dasteht, sondern von einer Menge in verschiedener Richtung sich abändernder Spielarten umgeben ist, deren benachbarte Glieder nur wenig von einander abweichen mögen, aber nach und nach doch Gestalten annehmen werden, welche der Urform nur geringe Aehnlichkeit erhalten haben. Wo da die Grenze ziehen zwischen Varietät und Species? Wann sagen, hier hört die Varietät auf und hier beginnt die Species? Hier kann das einzige unterscheidende Kriterium die mögliche Ursache einer Form-Veränderung sein, welche entweder auf der Einwirkung von äusseren Lebensbedingungen oder auf in verschiedener Richtung erfolgter Entwickelung der inneren Organisation des Thieres beruht.

Am deutlichsten tritt wohl die verschiedene Wirkung dieser beiden Abänderungsursachen bei den Brachiopoden vor Augen. Fast sämmtlich angeheftet und der freien Ortsbewegung beraubt, war ihre äussere Form bei ihrem Wachsthum von einer Menge von äusserlichen Einwirkungen beeinflusst, welche je nach ihrem Anheftungspunkte verschieden sein konnten, während ihre innere Organisation, sowie die Struktur ihrer Schale, auch bei weit voneinander getrennten Individuen sich nicht wahrnehmbar änderte. Die Beschaffenheit dieser inneren weichen Organe beurkundet sich bei den fossilen Brachiopoden im Armgerüst, in der

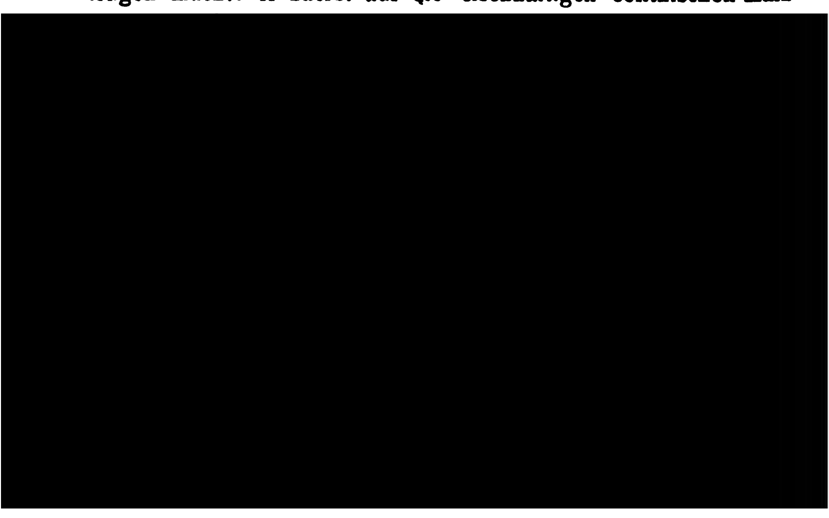
Anzahl und Lage der Muskelhaftstellen und in den verzweigten Gefässeindrücken an der Innenseite der Schale.

Der folgende Versuch einer Beschreibung der Brachiopoden der Kreide des nordwestlichen Deutschlands soll einerseits die durch äussere, wenn auch meist in ihrem Wesen unbekannte Einflüsse im Lauf der Generationen verursachten Abänderungen einer Form und umgekehrt die Wahrscheinlichkeit der Verwandtschaft von vielen auf den ersten Blick ganz verschiedenen Gestalten darthun. — Betrachten wir zuerst die Brachiopoden des norddeutschen Neocomien.

I. Gliederung und Verbreitung des Neocomien im nordwestlichen Deutschland.

Noch F. A. Roemer betrachtet in seiner Beschreibung des norddeutschen Oolithen-Gebirges 1836 den Hilsthon als eine jurassische Bildung, jünger als sein Portland-Kalk und älter als die Wealdenformation und bezeichnet mit jenem Namen dunkle Thone, welche oft Eisensteinflötze und mächtige Gypsstöcke umschliessen und durch das Vorkommen von *Belem. subquadratus*, *Ammonites noricus*, *Exogyra sinuata*, *Thracia Phillipsii*, *Terebratula multiformis*, *Ter. oblonga*, *Serpula Phillipsii*, *Glyphaea ornata* bezeichnet werden. Das Hilsconglomerat war ihm noch fremd.

Jedoch schon in seinen drei Jahre später erschienenen Nachträgen machte er zuerst auf die eisenhaltigen oolithischen Kalk-



englischen Kreide überzeugt, dass der Hils als unterste Bildung derselben zu betrachten sei. In seiner Beschreibung des norddeutschen Kreide-Gebirges 1841 gliedert er den Hils in ein oberes eisenschüssiges, oolithisches Gebilde (sein Hilsconglomerat) und eine untere Abtheilung von dunklen Thonen, welche dem englischen *Speeton-clay* aequivalent sei (sein Hilsthon).

Fast neun Jahre hindurch ward die Richtigkeit seiner Annahme anerkannt, bis v. STROMBECK im I. Band d. deut. geol. Zeitschrift zeigte, dass die Lagerung der beiden von ROEMER aufgestellten Abtheilungen die umgekehrte sei, dass das Hilsconglomerat nicht das obere Glied des Hilses bilde, sondern vielmehr als Einlagerungen von unregelmässigem Streichen und wechselnder Mächtigkeit im untersten Niveau des Hilsthones auftrete. Aus den von Jahr zu Jahr in der deut. geol. Zeitschrift und dem Heidelberger Jahrbuch veröffentlichten Beobachtungen des ausgezeichneten Forschers gehen folgende Resultate über das Verhalten der norddeutschen Hilsbildung hervor.

a. Das Hilsconglomerat ist eine Parallelbildung des *Néocomien inférieur* der Franzosen und Schweizer. Es tritt in Form von fremdartigen Gesteinseinlagerungen von wechselnder Mächtigkeit und inconstantem Streichen in geringer Erstreckung an der unteren Grenze des Hilsthones auf und besteht theils aus Mergeln oder sehr festem Kalkstein, theils aus eckigen oder abgerundeten Thoneisenstein-Bruchstückchen, welche entweder von einem thonigen, oft oolithischen Kalk conglomeratartig verbunden werden, oder, falls das Bindemittel zurücktritt oder verschwindet, bohnerzartige Ablagerungen bilden. Diese Massen sind äusserst versteinerungsreich, am häufigsten sind in ihnen: *Toxaster complanatus, Pyrina pygaea, Ter. oblonga, Rhynch. depressa, Ter. biplicata, Ostrea macroptera, Exogyra spiralis, Crania irregularis, Manon pexiza.*

Die Lagerungsverhältnisse des Hilsconglomerates und der Wealdenformation machen eine Gleichalterigkeit beider Schichtencomplexe in der Weise wahrscheinlich, dass die Wealdenformation die Fluss- und Brakwasserbildung am Ufer eines Meeres repräsentirt, dessen rein marine Niederschläge das Hilsconglomerat bildeten. Die Annahme der Wealden-Formation als Buchtenbildung erfordert jedenfalls die Existenz eines Meerbeckens und in diesem erfolgter Sedimente. Da man nun die Ueberlagerung des

Kimmeridge durch die Wealden-Formation und die Ueberlagerung dieser durch den Hilsthon z. B. am Deister und Osterwald deutlich beobachtet, das Hilsconglomerat aber nie als Hangendes der Wealdenbildung gefunden hat, so ist die Wahrscheinlichkeit der Aequivalenz dieser beiden Schichtencomplexe gross. Typisch ist das Hilsconglomerat aufgeschlossen z. B. an der Asse bei Berklingen und Gross-Vahlberg, am Elme bei Schöppenstedt, bei Schandelah, am Oesel bei Wolfenbüttel, am Langenberge bei Oker, im Radauthale bei Neustadt.

b. Der Hilsthon ROEMER's umfasste eine Reihe dunkler Thone, deren verschiedene Glieder ebenfalls v. STROMBECK zuerst erkannte und sonderte. Er zeigte, dass die Hilsbildung des Elligser-Brinkes, deren organische Reste ROEMER das Hauptmaterial zur paläontologischen Beschreibung der Hilsthone lieferten, nichts als eine besondere Facies des an der Asse und am Elme bei Braunschweig auftretenden Hilsconglomerates sei, — dass das obere Niveau von ROEMER's Hilsthon den unteren Gault repräsentire, und wies in dem noch übrig bleibenden, mittleren Schichtencomplexe zwei scharf bezeichnete, paläontologische Horizonte nach, deren unterer durch das massenhafte Auftreten von *Exogyra Couloni*, deren oberer durch die Häufigkeit und Mannichfaltigkeit von Ancyloceren und Crioceren bestimmt wird. Die häufigsten organischen Einschlüsse des Hilsthones in seiner jetzigen Gestalt sind: *Crioceras Emerici*, *Crioceras semicinctus*, *Bel. Brunswicensis*, *Bel. subquadratus*, *Ter. Moutoniana*, *Rhynch. antidichotoma*, *Pecten crassitesta*, *Lima longa*, *Vermetus* (*Ser-*

heerse am Teutoburger Walde, am Barenberg und Heuerberg bei Borgholzhausen und Natrup bei Osnabrück.

In seiner neusten Arbeit über die untere Kreide des nordwestlichen Deutschlands (Deut. geol. Zeitschrift. Bd. XIII. p. 22) gelangt von STROMBECK zu folgenden tabellarisch wiedergegebenen Resultaten:

<table>
<tr><td>Gault.</td><td colspan="4">Speetonclay.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Hils
Néocomien inférieur et supérieur D'Orb.</td><td rowspan="3">oberer</td><td rowspan="2">Salzgitter: mächtige Eisensandsteinflötze getrennt durch Thonmittel</td><td>Thone mit Crioceras Emerici.</td><td rowspan="3">Sandstein des Teutoburger Waldes mit dünnen Flötzen von Eisensandstein (Lower green sand).</td></tr>
<tr><td>Thonbänke voll von Ostrea Couloni.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Elligserbrinker Schicht.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">mittlerer</td><td rowspan="3">Wealden-Formation.</td><td colspan="2">Versteinerungsarme Thone.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Abwechselung von dünnen Kalk- und sandigen Mergelbänken. Toxaster complanatus.
Takwelle bei Berklingen.</td></tr>
<tr><td>unterer</td><td colspan="2">Mächtige Kalkbänke ohne Toxaster complanatus.
Windmühlenberg bei Gross-Vahlberg.</td></tr>
<tr><td>Jura.</td><td colspan="4">Kimmeridge.</td></tr>
</table>

Die obere Grenze der norddeutschen Hilsbildung dürfte bei der ununterbrochen erfolgten Ablagerung der unteren Kreide in vieler Beziehung als eine ziemlich willkührliche zu betrachten sein. Verschiedene Geognosten werden sie desshalb auch verschieden, bald unterhalb der Gargas-Mergel, bald unterhalb des *Speetonclays*, oder noch tiefer ziehen.

Was die horizontale Verbreitung der Hilsbildung im nordwestlichen Deutschland betrifft, so verweise ich auf die in einer Reihe von Abhandlungen niedergelegten Beobachtungen:

1) Umgegend von Goslar. BEYRICH, Bemerkungen zu der geognost. Karte des nördl. Harzrandes, diese Zeitschrift 1851, Bd. III. S. 567. — SCHUSTER, geog. Beschreib. der Umgegend von Goslar, LEONHARD u. BRONN's N. Jahrb. 1835, S. 127.

2) Umgegend von Braunschweig. v. STROMBECK, diese Zeitschrift Bd. I. S. 401, 462, Bd. VI. S. 264, 520, Bd. XIII.

S. 22. — Von demselben: geog. Karte des Herzogth. Braunschweig.

3) Umgegend von Hildesheim, — die Hilsmulde, und Osterwald. H. Roemer, Karte des südlichen Theils des Königreichs Hannover. — Erläuterungen zu dieser: diese Zeitschrift Bd. III. S. 516. — Den Elligser-Brink betreffend, v. Strombeck, diese Zeitschrift Bd. VI. S. 265.

4) Der Deister. Credner, Gliederung des oberen Jura S. 56 und Karte.

5) Der Teutoburger Wald. F. Roemer, die Kreidebildungen Westphalens, diese Zeitschrift Bd. VI. S. 116.

6) Umgegend von Bentheim. F. Roemer, der Teutob. Wald und die Hügelzüge von Bentheim, Leonhard u. Bronn's Jahrb. 1850, S. 406. — Hosius, Beiträge zur Geognosie Westphalens, diese Zeitschrift 1860, S. 48. — v. Strombeck, Ueber den Gault im nordw. Deutschl., diese Zeitschrift Bd. XIII. 1861, S. 20. — Heinrich Credner, Die geog. Verhältnisse der Umgegend von Bentheim, XI. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellsch. zu Hannover. 1862.

II. Die Brachiopoden der Neocom-Bildung des nordwestlichen Deutschlands.

Die Gattungsbegriffe, sowie die Deutungen des inneren Apparates sind die von Davidson und Süss in ihrer Classification der Brachiopoden niedergelegten. Die Mehrzahl der Varie-

1. *Rhynchonella depressa* d'Orb.

Terebratula rostriformis Roem. Ool. p. 40, t. 2, f. 22.
Ter. varians Buch über Ter. p. 36. — Roemer, Ool. p. 38, t. 2, f. 12.
Ter. multiformis Roem. Ool. p. 19, t. 18, f. 8.
Ter. inconstans Sow. Roem. Ool. p. 41.
Ter. rostralina Roem. Ool. N. t. 18, f. 7.
Ter. plicatella Sow. Roem. Ool. p. 41.
Ter. depressa Sow. Roem. Kr. p. 38.
Ter. paucicosta Roem. Kr. p. 38, t. 7, f. 6.
Rhynchonella depressa d'Orb. T. crét. IV. p. 18, pl. 491, f. 1—7.
Rhynch. antidichotoma d'Orb. T. crét. IV. pl. 500, f. 1—4.

Die vorliegenden jugendlichen Exemplare, welche eine durchschnittliche Länge von 10 Mm. haben, sind äusserst regelmässig gebaut. Die Schnabelränder bilden einen Winkel von 90 Grad, die Schlosskanten sind geradlinig und länger als die abgerundeten Randkanten. Stirn- und Seitenränder gehen fast in einem Halbkreis abgerundet in einander über. Die 35 radial ausstrahlenden Rippen beginnen auf der Schnabelspitze und auf dem Wirbel der Dorsalklappe äusserst zart und erreichen in regelmässigen Abständen den Rand. Beide Schalen sind flach gewölbt und nicht ausgebuchtet. Der Schnabel ist spitz, nicht übergebogen, die Areal-Ränder sind scharf, das zweitheilige Deltidium umfasst die Muskelöffnung wulstartig.

Trotz der Menge von Varietäten, welche sich aus diesem Jugendzustande entwickelten, lassen sich diese doch in 2 Reihen gruppiren, welche ihren verschiedenen Grundcharakter durch die Verschiedenheit der Neigung erhalten, sich bei ihrem Wachsthum entweder vorzüglich in die Breite oder mehr in die Dicke auszudehnen, so dass die kugeligen Formen der einen Seite den platten ausgebreiteten Gestalten der anderen Reihe gegenüber stehen. Es formiren sich diese Gruppen natürlich nur aus den extremen Gestalten, welche wir der allgemeinen Uebersicht über die Manichfaltigkeit der Formen wegen getrennt halten, während sie in der Natur durch eine Reihe kaum merklicher Uebergänge miteinander verbunden sind. — Verfolgen wir zuerst die weniger gewölbten, flachen Formen.

Dem oben charakterisirten Jugendzustand erhalten die Formen, welche Roemer unter dem Namen *Ter. rostralina* beschrieb, noch am meisten Aehnlichkeit (Taf. XVIII. Fig. 1. 2. 3. 4.). Sie sind beiderseitig flach gewölbt, der Schnabel ist stark entwickelt, lang und nur an der Spitze etwas übergebogen. Die

Schlossränder sind fast gerade und viel länger als die abgerundeten Randkanten, daher liegt die grösste Breite in dem unteren Drittel der Längenerstreckung. Die Area ist hoch und hat scharfe Kanten. Die Muskelöffnung ist gross, lang oval und von dem Wirbel der Dorsalklappe durch ein hohes zweitheiliges, umfassendes Deltidium getrennt, welches sich oft zu einem cylindrischen Rand erhebt. Einbuchtungen sind nicht vorhanden.

Aus dieser Grundform entwickelt sich eine Reihe von Varietäten, welche durch die Anzahl der Radial-Rippen bedingt sind. Entweder sind diese nämlich dicht und scharfkantig, oder einzeln stehend und flach gewölbt und erreichen im ersten Fall die Zahl 45, während man in letzterem ihrer nur 18 bis 20 zählt.

Schon mehr abweichend wird jedoch der äussere Habitus, wenn sich das Thier mit Beibehaltung der erwähnten charakteristischen Eigenschaften der weitgefalteten *Ter. rostralina* ROEMER's bedeutend in die Breite ausdehnt (Taf. XVIII, Fig 5 u. 6), wodurch sich die Schlosskanten in der Mitte einwärts biegen, und sich die Form der *Ter. rostriformis* ROEMER's nähert, in welche sie nach und nach durch Entstehung eines Sinus übergeht (Taf. XVIII. Fig. 7 und 8).

Entwickelt sich dieser mehr und mehr, so entsteht die Form, welche in der *Lethaea geogn.* Taf. XXX. Fig. 4. als Typus der *Rhynch. depressa* abgebildet ist, welche ROEMER als eine Varietät der *Ter. varians* beschreibt und die v. BUCH als *Ter. varians* vom Elligser-Brinke anführt. Ihre Schlosskanten sind fast gerade, in der Mitte etwas eingebogen, länger als die abgerundeten Sei-

Ter varians gehaltenen Varietät von *Ter depressa* zieht, halte ich nicht für so scharf, wie es dieser Forscher annimmt. Die unterscheidenden Merkmale, welche derselbe angiebt, variiren an vorliegenden Exemplaren in einer Weise, welche ihre unterscheidende Kraft vollständig aufhebt und das Inconstante dieser Species um so deutlicher zeigt. VON STROMBECK nimmt als Hauptunterschied beider an, dass die ächte *varians* weniger, die vermeintliche *Neocom-varians* immer mehr als 25 Falten habe. Es liegen jedoch Exemplare aus dem Berklinger Hilsconglomerate vor, welche deren 15 bis 18 besitzen. Ferner sollen bei der *Rhynch. depressa* die Arealkanten abgerundet, bei *varians* aber scharf sein; allein auch bei ersterer findet sich oft eine scharfe Arealkante. Ebenso werden auch die Falten öfter durch den Sinus verzogen, welche Eigenthümlichkeit v. BUCH und v. STROMBECK nur der ächten *varians* zuschreiben. Diese sämmtlichen Umstände sprechen für die enge Zusammengehörigkeit der *depressa* und *varians* und zeigen Unthunlichkeit einer scharfen Trennung beider.

Die zweite der Gruppe der Spielarten der *Rhynch. depressa*, als deren charakteristisches Merkmal wir eine stark gewölbte, aufgeblähte Dorsalschale hinstellten, zeichnet sich durch plumpere Form aus, wie sie jenes Verhältniss mit sich bringt, und welche durch eine sich öfters einstellende Unsymmetrie noch vermehrt wird. Ausserdem sind die Falten stets scharfwinklig und deutlich ausgeprägt, ihre Zahl und Höhe hält die Mitte zwischen der der eng- und weitgefalteten der vorigen Reihe, 25 bis 30 ist die gewöhnliche Zahl derselben. Selten dichotomiren eine oder mehrere von ihnen. Die Area greift auf beiden Seiten des Wirbels tief ohrförmig in die Dorsalschale ein. Eine centrale Einbuchtung ist stets vorhanden; die Individuen erreichen bedeutendere Dimensionen als die flach gewölbten.

Die Charaktere dieser Gruppe vereinigt ROEMER's *Ter. depressa* und *inconstans* in sich, deren typischen Habitus Fig. 10, 11 u. 12 auf Taf. XVIII. darstellen. Von dieser Grundform zweigt sich eine Unzahl Spielarten ab, welche durch das Variiren der Höhe und Breite, sowie der Schärfe der Falten, die Verschiedenheit des Apicialwinkels, die grössere oder geringere Tiefe der Einbuchtung, das Auftreten von concentrischen schuppigen Anwachsfalten und einer oft unsymmetrischen Entwicklung hervorgerufen werden, in Folge deren bald die rechte, bald die linke

Hälfte der Schale von der Mitte ihrer Länge an niedergedrückt ist. — Ein hierher gehöriges Prachtexemplar der *Rhynch. depressa* aus dem Hilsconglomerate der Haberlah Wiese, welches ich seiner ausgezeichneten Schönheit und Grösse wegen Taf. XIX. Fig. 1, 2 und 3 abgebildet habe, verdanke ich der Güte des Herrn BECKMANN. Es hat eine Höhe von 40, eine Breite von 50, eine Dicke von 25 Mm., und einen Apicialwinkel von 120 Grad. Die Schlosskanten sind in der Mitte eingebogen, die Seitenkanten fast in einem Halbkreis abgerundet, der Stirnrand ist gerade. Die Dorsalschale ist ziemlich stark gewölbt und beiderseits flügelartig erweitert. Sie steigt steil vom Schlosse empor und beschreibt einen flachen Bogen bis zum Stirnrande, jedoch so, dass ihre Mitte höher steht als der Stirnrand. Die Ventralschale ist flach gewölbt. Der Schnabel nur wenig übergebogen. Der schwache Wulst geht allmälig in die Flügel über. Die Anzahl der hohen, scharf gekanteten Rippen beträgt 25; es entspringen dieselben sämmtlich in der Spitze des Schnabels oder auf dem Wirbel der Dorsalschale und breiten sich fächerförmig nach dem Rande zu aus. Von ihrer Mitte an sind sie mit zarten zickzackartigen Anwachsstreifen versehen, die nach dem Rande zu an Deutlichkeit und Stärke zunehmen. Auf den Sinus kommen 5, auf den Wulst 6 Rippen. Die grösste Breite und Dicke liegt in der Mitte der Längserstreckung. Die Durchbohrung ist oval, das Deltidium umfassend und die hohe scharfbegrenzte Area zart horizontal gestreift.

In der Mitte zwischen diesen beiden Gruppen der Varietäten

a) ausgebreitete flache Formen. *Ter. rostralina* und *rostriformis* ROEM.

b) Formen mit aufgeblähter Dorsalschale. *Ter. depressa*, *plicatella* und *inconstans* ROEM.

c) beide Formenreihen vermittelnd, mit wenig Rippen. *Ter. paucicosta* ROEM.

d) aufgeblähte Formen mit tiefem Sinus, oder ausgebreitete Formen mit herabhängenden Flügeln. *Ter. varians* ROEM. und BUCH.

Ebenso wie die Umrisse der Gestalt der *Rhynch. depressa* nur lose gezogen sind, so ungewiss und weit sind auch die zeitlichen Grenzen ihrer Existenz. Es liegt eine Reihe von Exemplaren von *Rhynch. inconstans* aus dem oberen Oxford des Ith vor, welche der *Rhynch. depressa* besonders in ihren Varietäten, die sich auch bei jener fast sämmtlich nachweisen lassen, zum Verwechseln gleichen. Ebenso schwer ist es *Rhynch. pinguis* aus dem Oxford von *Rhynch. depressa* specifisch zu unterscheiden, und einige Exemplare der *Rhynch. varians* aus dem braunen Jura von Donaueschingen stimmen mit der erwähnten Varietät der *depressa* bis in die kleinsten Details überein. — *Rhynch. vespertilio*, *octoplicata*, *nuciformis* und ähnliche Formen der oberen Kreide hatte BRONN schon in der ersten Auflage seiner *Lethaea* unter dem Namen *Rh. plicatilis* mit der neocomen *Rh. depressa* vereinigt. Sie sind zwar von ihm in der 3. Auflage seines Werkes wieder getrennt aufgezählt worden, allein nur aus praktischen Gründen, ohne dass der Verfasser, seiner eignen Aussage nach, von dem specifischen Werthe jener Formen überzeugt gewesen wäre. — So wahrscheinlich auch die specifische Zusammengehörigkeit einer grossen Reihe von jurassischen und cretaceen *Rhynchonellen* sein mag, so dürfte doch die Beibehaltung der bestehenden Nomenclatur nicht nur aus Gründen einer leichteren und präciseren Bezeichnung derselben, sondern auch desshalb vorzuziehen sein, dass zwar einzelne Exemplare der einen Formation anderen Exemplaren der anderen Formation zum Verwechseln gleichen können, dass aber der Gesammthabitus von ganzen Suiten derselben ein verschiedener und bei jeder einzelnen ein constanter ist. Die thatsächlichen Merkmale für die Verschiedenheit des Eindruckes verschiedener Suiten dürften kaum zu beschreiben sein, besonders desshalb, weil sie mit

den Localitäten wechseln und nur bei Suiten aus denselben Gegenden constant bleiben.

Die neocome *Rhynch. depressa* erreicht das Maximum ihrer Entwicklung an der unteren Grenze des Hilsconglomerates und zwar ist die *paucicosta* und *varians* genannte Spielart die seltenste, die *Var. depressa* und *inconstans* die häufigste Form. —

Der innere Apparat der *Rh. depressa* stimmt mit den vorhandenen Beschreibungen betreffend das Genus *Rhynchonella* im Ganzen überein (Taf. XIX. Fig. 4, 5). Die Zähne liegen an den Ecken der ohrenförmigen Erweiterungen der Area und werden gestützt durch zwei starke Zahnplatten, welche mit dem Boden der Ventralschale verwachsen sind. Von hier aus breiten sich halbmondförmig die Vertiefungen der Cardinalmuskeln aus, während an ihrer Innenseite die schmalen Eindrücke der Stielmuskel bemerklich sind. In der Mitte zwischen diesen liegt die birnförmige Haftstelle des Adductors. — Den Wirbel der kleineren Klappe bildet eine dicke Schlossplatte, von deren Spitze aus zwei divergirende Wülste auslaufen, welche die zarten, etwas aufwärts gebogenen Brachiallamellen tragen und an deren Innenseite die Eindrücke der dorsalen Stielmuskeln liegen, während ihre Aussenseite von tiefen Zahngruben begrenzt wird. Der Cardinalmuskel haftet in einer kleinen dreieckigen Grube an der Spitze des Schlossfortsatzes; die 4 Eindrücke des Adductors liegen etwas unter der Schlossplatte im obersten Drittel der Höhe der kleineren Klappe und sind durch ein mittleres Septum in zwei Paare getrennt. Von Ovarien und den dichotomirenden Zweigen eines Gefässsystems konnte auch auf den Steinkernen

Area, Deltidium und Muskelöffnung sind bei beiden dieselben. Der Unterschied beruht auf der Beschaffenheit der Falten. Während diese bei *Rhynch. depressa* ohne sich an Zahl zu verändern vom Orte ihres Ursprungs bis nach den Rändern laufen, erreichen bei *Rhynch. antidichotoma* von ungefähr 35 vom Wirbel oder Schnabel entspringenden Falten nur 14 bis 18 den Rand, indem die übrigen entweder auf der Mitte der Schale verschwinden oder sich in unregelmässigen Abständen zu je zweien oder dreien zu einer grossen zusammenschaaren. Weder die ursprünglichen, noch die Falten zweiter Ordnung sind jedoch so scharfwinklig und hoch wie bei *Rhynch. depressa*. Auf den Sinus kommen drei Falten.

Rhynch. antidichotoma. ist häufig im oberen Hilsthon, wo sie besonders in den Wohnkammern der für dies Niveau bezeichnenden, grossen Crioceraten vorkommt.

D'Orbigny beschreibt sie als dem Albien angehörig.

Die Beobachtungen v. Strombeck's über das enge Verhältniss zwischen *Ter. oblonga* und *Puscheana* Roem. (siehe weiter unten), der Nachweis, dass erstere durch Schaarung eines Theiles der Rippen zu einer geringeren Anzahl Rippen zweiter Ordnung aus *Ter. oblonga* entstehe, also nur eine Varietät von dieser sei, drängt uns unwillkürlich eine Obigem analoge Vergleichung zwischen *Rhynch. depressa* und *antidichotoma* auf. — Wie erwähnt, stimmt letztere im äusseren Habitus, in der Beschaffenheit der Area, des Deltidiums und der Muskelöffnung mit den Varietäten *varians* und *rostriformis* der *Rhynch. depressa* genau überein. Die Unterschiede zwischen beiden liegen allein in der Art des Verlaufes der Falten. Ist nun letztere wichtig genug, um als specifischer Unterschied zu gelten oder ist sie inconstant, vielleicht gar durch Uebergänge verbunden?

Uebergangsreihen zu legen zwischen *Rhynch. depressa* und *antidichotoma*, überhaupt nur Uebergangsformen nachzuweisen bin ich zwar nicht im Stande, vielleicht aber dürfte die Beantwortung der Frage: ob bei andern Species eine ähnliche umgekehrte Dichotomirung auftritt, in welchem Verhältniss solche Formen zu den mit ihnen vorkommenden Arten stehen, ob zwischen diesen Uebergänge nachzuweisen sind und ob sich die äusseren Lebensbedingungen mit der Ablagerung des oberen Hilsthones im Verhältniss zu denen älterer Schichten in der Weise änderten, dass sich durch sie eine solche Abänderung der *Rhynch.*

depressa erklären liesse? — Die Beantwortung dieser Fragen dürfte von Einfluss auf die natürliche Stellung der *Rhynch. antidichotoma* sein.

Im Cenoman des Dimmerberges bei Hilters unweit Osnabrück kommt in grosser Häufigkeit, vergesellschaftet mit *Rhynch. plicatilis* und *Inoceramus striatus*, eine Rhynchonelle vor, welche die Eigenthümlichkeiten der Faltung von *Rhynch. antidichotoma* in noch höherem Grade und noch grösserer Deutlichkeit als diese selbst zeigt. Von 45 bis 48 schwächeren Rippen vereinigen sich auf der Mitte der Schale je zwei, manchmal auch drei zu einer stärkeren, scharfwinkligen, von denen 6 auf den Sinus kommen. In seinen Varietäten, sowie in seinem allgemeinen Habitus stimmt dieses Vorkommen mit der mit ihr in gleicher Häufigkeit und gleicher Schicht auftretenden *Rhynch. plicatilis* vollständig überein; beide nehmen bald eine flache ausgebreitete, bald eine stark gewölbte Gestalt an. Die jugendlichen Exemplare beider sind, da die Schaarung der Falten erst im höheren Alter eintritt, von einander nicht zu unterscheiden. Ausserdem tritt die Eigenthümlichkeit der Vereinigung mehrerer Falten zu einer einzigen in sehr verschiedenem Alter auf, bei einigen Exemplaren schon in der Mitte, bei anderen von derselben Grösse erst am Stirnrande, bei noch anderen liegen oft 3 bis 4 Falten nebeneinander, welche direct ohne sich gegenseitig zu beeinflussen vom Stirnrande bis auf die Schnabelspitzen laufen. Die beiden letzten Formen treten vermittelnd zwischen den einfach gerippten und den mit sich schaarenden Rippen versehenen

erwähnten Varietäten aus dem Cenoman und Senon als selbstständige Species hinzustellen. Im Gegentheile muss besonders das Ahltener Vorkommen durch das inconstante, meist nur partielle Auftreten der Schaarung von Falten, ferner ihre Abstammung von derselben Brut wie die normal gebildete *plicatilis* zu der Ueberzeugung führen, dass die Verhältnisse zwischen *Rhynch. depressa* und *antidichotoma* ähnliche seien wie bei den kaum davon zu trennenden cenomanen und senonen *Rhynch. plicatilis* und *octoplicata.*

Kennen wir auch den directen Einfluss nicht, welcher nöthig gewesen sein muss, diese Veränderung in der Faltung hervorzurufen, so muss doch der Wechsel der Lebensbedingungen beim Eintreten der Periode des oberen Hilsthones ein bedeutender und plötzlicher gewesen sein; sehen wir doch, abstrahirend von der mineralogischen Verschiedenheit der Schichten, in einer Reihe riesiger Crioceraten eine neue Fauna an Stelle der früheren erstehen, deren Existenz gewiss von anderen Bedingungen abhängig war als die jener.

Geht man bei der Aufstellung der hierher gehörigen Brachiopoden-Arten darauf aus, extreme Formen zu vereinigen, sobald Uebergänge zwischen ihnen aufgefunden werden können, welche ihre gegenseitige Verwandtschaft beweisen, vereinigt man demnach *Ter. oblonga* und *Puscheana*, so muss auch analog diesem, mit Rücksicht auf die Vorkommen von Hilters und Ahlten, *Rhynch. antidichotoma* nur als eine Varietät von *Rhynch. depressa* aufgefasst werden.

2. *Terebratula biplicata* Defr.

Ter. biplicata Roem. Ool. p. 53, t. 2, f. 4—8. Nacht. p. 22, t. 18, p. 10. Kr. p. 43.
Ter. biplicata Buch über Ter. p. 107.
Ter. biplicata d'Orb. T. cr. V. p. 95. pl. 511.
Ter. sella Roem. Kr p. 43, t. 7, f. 17.
Ter. sella Sow. d'Orb. p. 91, pl. 510, f. 6 – 12.
Ter. perovalis Roem. Ool. II. p. 3. Kr. p. 42.
Ter. perovalis Buch über Ter. p. 109.
Ter. praelonga Sow. d'Orb. p. 75, pl. 506, t. 1—7.
Ter. longirostris Roem. Nacht. p. 21, t. 18, f. 10 u 13. Kr. p. 42, t. 7, f. 16.
Ter. Carteroniana d'Orb. p. 80, pl. 507, f. 1—5.

Auch diese Species hat weite Grenzen, zwischen denen sich ihre Varietäten bewegen. Die Mannigfaltigkeit derselben ist

Schuld an ihrer Zersplitterung. Man hat den verschiedenen Jugendzuständen, mehr in die Länge gezogenen oder mehr aufgeblähten Formen eine selbstständige Stellung gegeben und strenge Grenzen zwischen ihnen und ihren Verwandten zu ziehen versucht, welche die Natur durch die deutlichsten Uebergänge der für sich allein betrachtet verschiedenartigsten Gestalten und durch ein unaufhörliches Schwanken zwischen den äussersten Extremen ihrer Kriterien nicht duldet.

In der Jugend ist *Ter. biplicata*, den kleinen Schnabel abgerechnet, fast kreisrund, die Dorsalklappe ist fast gar nicht, die Ventralklappe nur flach gewölbt. Eine Einbuchtung beginnt sich erst bei den 15 bis 18 Mm. grossen Exemplaren zu zeigen. Schon bei sehr jungen Individuen dagegen entwickelt sich die Neigung sich entweder mehr in die Länge auszudehnen (Taf. XX. Fig. 3 und 4) oder eine mehr abgerundete Gestalt anzunehmen (Taf. XX. Fig. 1 und 2). Ausgewachsene, langgestreckte Individuen (Taf. XX. Fig. 5, 6, 7, *Ter. longirostris* Roem. und *praelonga* d'Orb.) erreichen eine Länge von 40, eine Breite von 25 und eine Dicke von 20 Mm., sind langgestreckt fünfseitig, die grösste Dicke liegt etwas über, die grösste Breite etwas unterhalb der Mitte. Die Buchten und Falten sind bei einem Theil der vorliegenden Exemplare abgerundet und flachgewölbt, bei anderen jedoch ziemlich scharfwinklig. Die Area ist nicht scharf begrenzt, sondern hat abgerundete obere Ränder. Der Schnabel ist bei einem Theil der vorliegenden Exemplare übergebogen, bei anderen dagegen gerade und fast cylindrisch. Das Deltidium ist

constant, vielmehr stets durch Uebergangsformen mit der mehr übergebogenen Schnabelbildung verbunden ist, dürfte *Ter. longirostris* nur als Varietät der *Ter. biplicata* zu betrachten sein, besonders da auch die mehr zugerundete Form der *Ter. biplicata* zuweilen mit geradem, statt mit übergebogenem Schnabel vorkommt. — Auch D'ORBIGNY's *Ter. praelonga* ist jedenfalls mit unserem Vorkommen identisch. Selbst seine Abbildungen unterscheiden sich wenig von der normalen *biplicata*. Eine etwas mehr in die Länge gezogene Gestalt kann nicht als unterscheidendes Merkmal zweier Terebrateln dienen.

Die mehr zugerundeten Varietäten können wiederum ein untereinander sehr verschiedenartiges Aussehen erhalten. Die einen sind plattgedrückt, fast kreisrund, haben nur schwache abgerundete Falten und Einbuchtungen und sind von BUCH als *var. lata* der *T. biplicata* beschrieben worden. Die anderen sind etwas mehr gewölbt, die Falten und Buchten scharfkantiger und tiefer, jedoch bei verschiedenen Individuen wieder von verschiedener Länge, indem manche kaum die Mitte erreichen, manche noch bis fast auf dem Schnabel zu bemerken sind. Oft ist auch das gegenseitige Grössenverhältniss der Buchten verschieden, indem die mittlere oft ganz verschwindet und die äusseren sich ausdehnen und umgekehrt. Es liegen sogar Exemplare mit drei Falten auf der Dorsal-Schale aus dem Berklinger Hilsconglomerate vor. Diese sämmtlichen Formen erreichen eine Länge von 40, eine Breite von 35 und eine Dicke von 20 Mm., und sind fünfseitig, mehr oder weniger abgerundet (Taf. XX. Fig. 11. 12. 13). Die Dorsalschale wölbt sich in flachem Bogen vom Schloss bis zur Stirn. Von ihrer grössten Höhe an senkt sich ein Sinus nach dem Stirnrande, welcher beiderseits durch eine Falte begrenzt wird. Ein flacherer, weiterer Sinus trennt diese Falten von den Seitenrändern. Auf der Ventralschale läuft von dem Punkte aus, wo sie sich zum Schnabel umbiegt, ein auf jeder Seite von einem Sinus begleiteter Kiel nach dem Stirnrande. Diese Einbuchtungen werden von den Seitenrändern durch flachgewölbte, breitere Seitenfalten getrennt. Die Oberfläche ist zart concentrisch, oft auch fein radial gestreift. Die hierher gehörigen Formen sind von ROEMER als *T. biplicata* und *sella*, von D'ORBIGNY als *sella* beschrieben worden.

ROEMER unterschied *sella* von *biplicata* dadurch, dass ihre Breite ebenso beträchtlich als die Länge sei und fast in der

Mitte, bei *biplicata* jedoch weit unter derselben läge, dass die Wölbung geringer und der Schlosskantenwinkel stumpfer als bei *T. biplicata* sei, bemerkt jedoch Kr. S. 43. sub 41, dass er eine Zusammengehörigkeit von *T. biplicata*, *perovalis* und *sella* für wahrscheinlich halte.

D'ORBIGNY's *T. sella* soll sich durch ausgebreitetere seitliche Partien, durch mehr abgerundete Falten und dadurch, dass diese mehr nach der Mitte zu convergiren von *T. biplicata* unterscheiden und ausserdem erstere dem Neocom, letztere dem Cenoman angehören. Die Trennung ist eine unnatürliche, weil bei einer sonst vollständigen Uebereinstimmung der wichtigeren Kriterien bei einzelnen Individuen grade in den angegebenen Unterscheidungsmerkmalen die grösste Unbeständigkeit herrscht, und ist wohl hauptsächlich aus dem Grunde hervorgehoben, um eine grösstmögliche Verschiedenheit der Fauna des Cenoman und Neocom zu beweisen. Man kann desshalb auch diese Species nur als eine geringe Abänderung der *T. biplicata* betrachten.

Manche Individuen haben sich ganz unverhältnissmässig in die Dicke ausgedehnt, sind fast kugelig geworden und haben dann kurze tiefe Buchten und scharfwinklige, hohe Falten (Taf. XX. Fig. 8. 9. 10). Dabei erreichen sie nie die Dimensionen der vorigen Varietät; das Maximum der Länge der vorliegenden Exemplare ist 20, die Breite und Dicke 15 Mm. Die Reihe der hierher gehörigen Formen ist von BUCH in der *var. inflata* und von D'ORBIGNY in der Species *T. Carteroniana* vereinigt worden.

plicata und der langgestreckten *praelonga* bewegt sich eine Reihe Spielarten, bei welchen man nach einer Trennung obiger Varietäten in Species zögern müsste, sie irgend einer von diesen zuzuzählen.

Die oben angeführten Varietäten würden sich folgenden Gruppen zutheilen lassen:

a. langgestreckte Formen: *T. biplicata acuta* BUCH. *T. longirostris* ROEM. *T. praelonga* D'ORB.

b. langgestreckt aufgeblähte Formen: *T. perovalis* ROEM. und BUCH.

c. zugerundete Formen: *T. biplicata* ROEM. und D'ORB. *T. biplicata var. lata* BUCH. *T. sella* ROEM. und D'ORB.

d. zugerundet aufgeblähte Formen: *T. biplicata var. inflata* BUCH. *T. Carteroniana* D'ORB.

Ebenso wenig wie eine scharfe Trennung zwischen jurassischen und cretaceen Formen bei *R. depressa* möglich war, ist dies bei *T. biplicata* der Fall. *T. subsella* LEYM. aus dem Kimmeridge gleicht dem neocomen Vorkommen in allen Lebensperioden und dürfte selbst wieder schwer von *T. humeralis* und *bisuffarcinata* aus dem Oxford zu scheiden sein. Dieselben Gründe jedoch, welche gegen eine Vereinigung von *Rh. pinguis* u. s. w. mit *Rh. depressa* sprachen, dürften auch hier entscheidend sein.

Die neocome *biplicata* tritt im ganzen Hilsconglomerat und den Elligser-Brinker Schichten gleich häufig, in den höheren Schichten des Hilses jedoch nicht mehr auf. Von ihren Varietäten ist *sella* und *longirostris* die häufigste, *carteroniana* und *perovalis* die seltenste.

Präparate, welche den inneren Bau nur einigermassen hätten beobachten lassen, stehen nicht zu meiner Disposition. Aus dem Fehlen eines mittleren Septums kann man wenigstens schliessen, dass *T. biplicata* eine ächte *Terebratula* ist.

3. *Terebratula* (*Waldheimia*) *Moutoniana* D'ORB.

D'ORB. T. cr. IV. p. 89, pl. 510, f. 1—5.
Taf. XXI. Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Regelmässig eirund, zuweilen abgerundet dreiseitig; in ersterem Fall liegt die grösste Breite in der Mitte, in letzterem unter derselben. Meist flach, manche Exemplare jedoch ziemlich stark ge-

wölbt, wodurch sie sich der *T. faba* nähern. Schnabel ziemlich stark übergebogen. Arealkante scharf, Deltidium zweitheilig. Muskel-Oeffnung gross, horizontal, zuweilen durch Abreibung noch vergrössert. Oberfläche zart concentrisch gestreift, fein und und eng chagrinirt. Die Grenze der Klappenränder liegt in einer Ebene, nur selten greift die Rückenschale ein wenig in die untere. — Unterscheidet sich von *faba* durch ein weniger steiles Abfallen der Schale zu ihren Rändern, weniger starken und mehr übergebogenen Schnabel, und dadurch, dass die Rückenklappe nie so tief in die andere eingreift, wie bei jenen.

Sie steigt vom Hilsconglomerate, in dessen oberen Schichten sie in besonderer Häufigkeit auftritt durch den Hilsthon, wo sie fast immer in den Wohnkammern der Crioceraten vorkommt, bis in die Gargas-Mergel. In dem Hilssandstein des Teutoburger Waldes ist sie häufig als Steinkern. (Schandelah, Gevensleben, Schöppenstedt, Haberlah-Wiese, Querum, Lenshop und Barenberg.)

Ihre Zugehörigkeit zu dem Subgenus Waldheimia ist an dem Vorkommen des Hilsconglomerates und des Hilssandsteines an dem mittleren, starken Septum zu erkennen, welches durch die Schale entweder durchschimmert oder bei einigem Abschleifen derselben deutlichst hervortritt. Vereinzelte Klappen, wie sie in den Gargas-Mergeln häufig gefunden werden, zeigen den inneren Bau so, wie ihn Fig. 1 und 2 auf Taf. XXI. darstellt.

Ihr Articulationsapparat besteht wie bei allen Terebratu-



liegt ein langgestreckter tiefer und ein breiter flacher Eindruck des Adductors.

D'ORBIGNY stellt irrthümlich seine *T. moutoniana* mit ROEMER's *perovalis* identisch. Beide gehören jedoch zu ganz verschiedenen Gattungen, *moutoniana* zu den Waldheimien, *perovalis* zu den eigentlichen Terebrateln und ist, wie gezeigt, nur eine Spielart der *T. biplicata.*

Die verticale Verbreitung der französischen Art ist dieselbe wie die der norddeutschen *moutoniana.*

4. *Terebratula* (*Waldheimia*) *faba* Sow.

Ter. longa ROEM. Ool. Nachtr. p. 22, t. 18, f. 12. Kr. p. 44.
Ter. faba D'ORB T. cr. IV. p. 77, pl. 506, f. 8—12.
Taf. XXI. Fig. 3', 4', 5'.

Langgestreckt eirund, oder, da die Seitenränder meist parallel laufen, von cylindrischer Gestalt, oft auch gleichschenklig dreiseitig, wenn die Seitenränder nach dem wenig abgerundeten Stirnrande zu divergiren, so dass in dem letzteren die Grundlinie und somit die grösste Breite liegt. Sie erreicht eine Länge von 40, eine Breite von 25, eine Dicke von 18 Mm. Die Dorsalschale ist ziemlich, die Ventralschale sehr stark gewölbt. Häufig greift die Dorsalschale tief in die ventrale ein.

Der Schnabel ist kräftig, ziemlich grade und wenig übergebogen, die grosse Durchbohrung stutzt ihn schräg ab. Die Area hat zwar etwas abgerundete, aber deutliche Ränder. Die starken Anwachsstreifen, mit denen die Oberfläche der Schale bedeckt ist, verschwinden auf ihr fast gänzlich. Das zweitheilige, sectirende Deltidium ist fast grade so hoch als breit. Die concentrische Streifung wird von feinen Radialstreifen durchkreuzt.

Die cylindrische Gestalt dieser Species, das steile Abfallen der Ventralschale zu ihren Seitenkanten lässt diese Species leicht von den übrigen, mit ihr zusammen vorkommenden Terebrateln unterscheiden.

Jüngere Individuen (Taf. XXI. Fig. 4'.) zeichnen sich durch die ovale Form ihrer Dorsalschale und die bedeutende Länge ihres Schnabels aus, mit dem natürlich auch die Höhe des Deltidiums gewachsen ist. Bei ihnen fehlen Einbuchtungen und Eingreifungen einer Schale in die andere und liegen daher die Grenzen beider Schalen stets in einer Ebene. Ihre Area ist oft schärfer begrenzt als bei älteren Individuen.

Von dem inneren Apparat der *T. faba* ist allein das mittlere, dorsale Septum bloszulegen gewesen, *T. faba* gehört somit dem Subgenus Waldheimia an.

Diese Species ist häufig im Hilsconglomerate von Gross-Vahlberg, Berklingen und Schandelah, am häufigsten jedoch im mittleren Hilsconglomerate von Gevensleben und dem unteren Hilsthon von Salzgitter und Klein-Schöppenstedt.

Ihre Schale ist fein chagrinirt, gröber wie bei *T. oblonga*, dichter und zarter wie bei *T. tamarindus*. Roemer scheint unter dem Namen *T. longirostris* zwei ähnliche Formen begriffen zu haben und zwar in seinem Nachtrag S. 21 die langgestreckte Varietät der *biplicata*, in seiner Kreide dagegen Exemplare seiner *longa*, deren Schnabel etwas stärker als gewöhnlich entwickelt ist.

5. *Terebratula* (*Waldheimia*) *tamarindus* Sow.

D'Orb. T. cr. IV. p. 72, pl. 505, f. 1—10.
Taf. XXI. Fig. 13, 14, 15, 16.

Länge 18 bis 20, Breite 16 bis 18, Dicke 8 bis 10 Mm.

Umrisse fünfseitig abgerundet, Apicialwinkel kleiner als ein rechter, grösste Dicke und Breite in der Mitte liegend, beide Schalen gleichmässig flach gewölbt; ausgewachsene Individuen haben auf jeder Klappe 2 flache Rippen, welche an der Stirn aufeinander treffen, — eine Andeutung des Charakters der cincten Terebrateln Buch's. Grenzlinie beider Klappen in einer fast vollständig ebenen Fläche liegend, an der Stirn nur sehr wenig in einem sehr flachen Bogen ausgebuchtet. Schnabel wenig über-

soweit der Erhaltungszustand des Inneren der neocomen Formen eine Vergleichung gestattet, und die selbst bei den in Schwefelkies verwandelten Exemplaren des Gaultes deutlichst erhaltene, weitläufige Chagrinirung beweisen, dass diese Formen mit *T. tamarindus* des Neocom identisch sind, während D'ORBIGNY ihre Existenz auf die Zeit des unteren Neocom beschränkt.

Die Rückenklappe einer *T. tamarindus*, in welcher sich ein grosser Theil der Schleife, sowie das vollständige Septum erhalten hat, ist Taf. XXI. Fig. 15 abgebildet. Die Haftstellen des inneren Adductormuskel-Paares sind lang birnförmig und tief eingedrückt. Der kleine Cardinalmuskel-Eindruck liegt an der äussersten Spitze der Schlossplatte. — Die Ventralschale ist besonders in der Schnabelgegend von verhältnissmässig sehr bedeutender Stärke. Die Zähne werden durch kräftige, nach dem Grunde der Schale zu convergirende Zahnplatten getragen. Diese verflachen sich gegen die Mitte der Schale hin und umschliessen ein tiefes, dreiseitiges Adductormuskel-Mal. Seitlich von ihm liegen die flachen Cardinalmuskel-Eindrücke. Die innere Schalenoberfläche ist von radialen, abgerundet leistenförmigen Erhöhungen durchkreuzt (Taf. XXI. Fig. 16.).

6. *Terebratula* (*Waldheimia*) *hippopus* ROEM. (non D'ORB.)

Ter. hippopus ROEM. Kr. p. 114, t. 16, f. 28.
Taf. XXI. Fig. 17, 18, 19.

Die vorliegenden Exemplare erreichen eine Länge von 13, eine Breite von 11 und eine Dicke von 10 Mm. Die Ventralschale ist hoch, kielartig gewölbt, der Schnabel stark übergebogen, das Deltidium somit niedrig, die Area nach oben scharf begrenzt, die Oeffnung ist ziemlich klein. Die Dorsalschale ist flach und erreicht ihre höchste Höhe direkt unter dem Schnabel. Von dieser Stelle an zieht sich ein flacher, sich schnell in die Breite ausdehnender Sinus nach dem Stirnrande, wo die Dorsalschale ziemlich tief in die Ventralschale eingreift.

Im ganzen Hilsconglomerat selten, über dasselbe nicht hinausgehend.

REUSS hält (Böhm. Kr. Bd. II. S. 52) *T. hippopus* für eine Varietät der *T. pumila* mit deutlich ausgesprochenem Dorsalsinus. Seitdem hat sich jedoch herausgestellt, dass *T. pumila* zu den Magasiden gehört, während *T. hippopus*, wie das Vor-

handensein eines niedrigen, aber tief reichenden Septums beweist, eine Waldheimia ist.

Unter dem Namen *T. hippopus* sind augenblicklich drei Formenreihen inbegriffen, welche scharf von einander getrennt gehalten werden müssen. Zuerst ROEMER's *hippopus* aus dem Hilsconglomerate, mit welcher die oben charakterisirte Species identisch ist. Dann D'ORBIGNY's *hippopus* (IV. pl. 508. Fig. 15. 16. 17.), welche sich durch eine weniger gewölbte Ventralschale, einen weniger stark übergebogenen Schnabel und somit höheres Deltidium, dadurch, dass ihre grösste Dicke in der Mitte liegt, sowie durch einen tieferen Sinus von ROEMER's Species unterscheidet. VON STROMBECK schreibt dieselbe, gestützt auf EWALD's Beobachtungen, nicht dem Neocom, wie es D'ORBIGNY thut, sondern dem mittleren Niveau des Gaultes zu. — Eine dritte besondere Species dürfte nach Vergleichungen v. STROMBECK's mit Original-Exemplaren von Fontanil die von D'ORBIGNY pl. 508. Fig. 12. 13. 14. abgebildete *T. hippopus* formiren, welche sich durch ihre wenig gewölbte, langgestreckte Gestalt, ihren geringentwickelten und wenig übergebogenen Schnabel von beiden vorigen Formen-Reihen unterscheidet.

VON STROMBECK's Ansicht, dass *T. hippopus* blos eine Varietät von *tamarindus* sei (diese Zeitsch. Bd. XIII. S. 46) kann ich nicht theilen, da diese beiden Species, wie es mir scheint, durchaus verschiedene Charaktere repräsentiren.

Die Gegensätze beider in ihrem äusseren Habitus ergeben sich aus einer Vergleichung mit der Beschreibung von *tamarin-*

7. *Terebratella oblonga* Sow.

Terebratula oblonga Roem. Ool. p. 46, t. 2, f. 23. Kr. p. 39.
Ter. pectiniformis var. *Hilseana* Roem. Ool. Nachtr. p. 20, t. 15, f. 9. Kr. p. 41.
Ter. Puscheana Roem. Kr. p. 114, t. 16, f. 29.
Ter. oblonga Stromb. Zeitsch. d. deut. geol. Ges. Bd. II. S. 76, Taf. IV.
Terebratella oblonga d'Orb. T. cr. IV. p. 115, pl. 515, f. 7—19.
Terebratella reticulata d'Orb. T. cr. IV. p. 114, pl. 515, f. 1–6.

Diese Species hat v. Strombeck a. a. O. trefflich beschrieben, so dass ich nur auf seine Abhandlung verweisen kann und allein die Resultate seiner Untersuchungen hier kurz wiederhole.

Von Strombeck nimmt folgende Hauptformen an, deren Zusammengehörigkeit er durch die Verfolgung von zahlreichen Uebergängen darthut:

1) langgestreckte, abgerundet fünfseitige, stark gewölbte Individuen, mit 16 bis 40 scharfwinkligen Rippen, von denen die Hälfte erst oberhalb der Mitte durch Dichotomirung entsteht. Obere Arealränder wie bei allen Varietäten scharf, Basis der Area bogenförmig, die grösste Breite liegt unter der Mitte. (*T. oblonga* Roem.)

2) Die Länge und Breite werden fast gleich; der Apicialwinkel nahe ein rechter. Die Basis der Area wird nach und nach eine grade Linie, in welcher die grösste Breite liegt. Die Dorsalklappe ist nur sehr schwach gewölbt. Die Ventralklappe breitet sich in der Nähe des Schnabels nach beiden Seiten flügelartig aus. (*T. pectiniformis* Roem.)

3) Die Längsrippen concentriren sich an einzelnen Stellen, wodurch andere Partien von Falten frei werden.

4) Durch die Schaarung von 3 oder 4 Rippen auf oder etwas unterhalb der Mitte entstehen Falten und zwischen ihnen Einbuchtungen, ähnlich denen der *T. biplicata*, jedoch in der Weise unterschieden, dass hier auf die Dorsalseite eine mittlere Falte, auf die Ventralschale aber ihrer zwei kommen.

5) Die Rippen werden sämmtlich feiner und kürzer, verschwinden selbst auf den Falten, welche ihnen ihren Ursprung verdanken, und sind zuletzt nur noch mit bewaffnetem Auge am Schnabel und am Buckel der Dorsalschale bemerkbar (*Ter. Puscheana* Roem., *Terebratella reticularis* d'Orb.). Die Natür-

lichkeit von v. STROMBECK's Ableitung der *Ter. Puscheana* aus *Ter. oblonga* ist bestritten worden; jedoch einerseits gestützt auf die Beobachtungen eines sorgfältigen und vorsichtigen Forschers, welche zu einer Zeit gemacht waren, wo DARWIN'sche Theorien den Ideengang bei einer Vergleichung noch nicht beeinflussten, und überzeugt durch die Vergleichung von Suiten der Spielarten, welche Herr v. STROMBECK im Laufe von fast zwei Jahrzehnten zusammenstellte, anderseits aber durch öfters wiederkehrende Analogien bei verschiedenen anderen Brachiopoden, sowie durch die bei beiden Varietäten in gleicher Weise auftretende dichte, zarte Chagrinirung in meiner Ansicht bestärkt, halte ich *Ter. Puscheana* für eine Abänderung der *oblonga*.

Diese Species gehört allein dem Hilsconglomerate an und zwar erreicht sie in den obersten Schichten desselben z. B. bei Schandelah das Maximum ihrer Entwickelung, während sie in dem untersten Niveau z. B. bei Gr. Vahlberg bis jetzt nur in einigen wenigen Exemplaren gefunden worden ist. Die langgestreckte, regelmässig gefaltete Form bleibt die häufigste, die übrigen Varietäten sind weniger häufig und var. *pectiniformis* kommt nur sehr selten vor.

Was den inneren Apparat der hierher gehörigen Formen betrifft, so findet die Articulation vermittelst zweier, durch hohe Zahnplatten gestützter Zähne in der grossen Klappe und zweier diesen entsprechender Zahngruben zu beiden Seiten der Schlossplatte statt. Von der Mitte der letzteren aus läuft ein starkes Septum bis in die untere Hälfte der Längserstreckung, zu dessen

8. *Thecidium tetragonum* Roem.

Thecidea tetragona Roem. Ool. N. p. 22, t. 18, f. 4. Kr. p. 36
d'Orb. T. cr. IV. p. 152, pl. 522, f. 1—6.
Taf. XXI. Fig. 6, 7, 8, 9.

Ventralschale vierseitig, mit der ganzen unteren Fläche aufgewachsen, z. B. auf *Rhynch. depressa* und *Manon peziza*. Schnabel in fast einem rechten Winkel nach unten gebogen. Area scharf begrenzt, zart horizontal gestreift, mit einem hohen Pseudo-Deltidium. Die Ränder erheben sich von der Anwachsfläche fast senkrecht und sind fein gekörnelt. Der Stirnrand bildet in seiner Mitte einen sich nach dem Inneren der Klappe zu erstreckenden Längswulst. Unter den Schlosszähnen erhebt sich ein kleines mittleres Septum und zu seinen beiden Seiten zwei kürzere Lamellen, welche nach dem Grunde der Klappe zu verwachsen zu sein scheinen. Zwischen ihnen liegen die kleinen Haftstellen des Adductors, zu ihren beiden Seiten die etwas grösseren, ovalen Eindrücke der Fussmuskeln und unter diesen die grossen Cardinalmuskeleindrücke, von einander durch den von dem Stirnrande ausgehenden Wulst getrennt.

Die Deckelklappe ist dick und von halbkreisförmiger Gestalt, wobei der Schlossrand eine gerade Linie, der Stirnrand einen Bogen bildet. Der Schlossfortsatz liegt in der Mitte des ersteren und erreicht ein Viertel der Länge des kleineren Durchmessers der Klappe. Zu seinen Seiten befinden sich die den Zähnen entsprechenden Articulationsgrübchen, an seinem oberen Ende die beiden länglichen Eindrücke des Cardinalmuskels.

Der aufsteigende Apparat besteht aus einem mittleren, zweimal gabelförmig getheilten Septum, welches vom flachen Stirnrande nach der Mitte zu aufsteigt und hier seine grösste Höhe erreicht, ferner aus zwei schlanken, grösseren und einem kürzeren Septum auf dessen linker, und einem linken und einem kürzeren Septum zu dessen rechter Seite. Der Rand sowohl wie die obere Fläche der Septa sind gekörnelt. Den inneren Umrissen der letzteren folgt in Form eines unten mit der Klappe verwachsenen Bandes der absteigende Apparat, welcher der Schleife zu entsprechen scheint. Die Brücke unter dem Schlossfortsatze, welche bei dieser Deutung des absteigenden Apparates als den Querfortsätzen analog aufgefasst werden müsste, ist an den vorliegenden Exemplaren nicht erhalten. Länge 8, Breite 6 Mm.

Th. tetragonum ist in seltenen Exemplaren im Hilsconglomerate von Volkmarode, Schöppenstedt und Schandelah gefunden worden. Da wir eine richtige Deutung des complicirten Apparates der Thecideen hauptsächlich E. DESLONGCHAMPS und E. Süss verdanken, die ROEMER zu Gebote stehenden Exemplare ausserdem schlecht und unvollständig erhalten waren, bedurfte seine Beschreibung obiger Zusätze. Da ferner D'ORBIGNY's Abbildung von dem hiesigen Vorkommen dadurch abweicht, dass das Thier nur mit der Spitze des Schnabels angewachsen war, die Area fast in derselben Ebene liegt wie die Klappenränder, die Innenseite der Ventralklappe radial gereift und nicht granulirt ist, dass ausserdem der ventrale Längswulst, sowie die Anheftestellen des Cardinal- und Adductormuskels gar nicht angegeben sind, so dürfte beigegebene Abbildung aus dem braunschweigischen Hilsconglomerat nicht überflüssig sein.

9. *Crania irregularis* ROEM.

Patella irregularis ROEM. Ool. p. 135, t. 9, f. 20
Crania irregularis ROEM. Nachtr. p. 36, t. 18, f. 1.
Crania subquadrata DUNK. und KOCH Verst. d. n. Ool. G. p. 51, t. 6, f. 5.
Taf. XXI. Fig. 10, 11, 12.

Die vorliegenden Klappen sind 10 bis 15 Mm. lang und fast ebenso breit, abgerundet vierseitig und theils flach, theils höher pyramidal. Die Spitze liegt excentrisch und zwar dem Schlossrande genähert. Die von den Ecken der Basis nach ihr

wähnt. Diese glatten Varietäten dürften die Originalexemplare zu ROEMER's *Cr. hexagona* (Nachtr. p. 23, t. 18, f. 3) abgegeben haben. Sie stimmen wenigstens mit der Beschreibung ROEMER's überein und sind von mir an den von ihm angegebenen Lokalitäten gefunden, während ich selbst in den vollständigen Sammlungen der Herren v. STROMBECK, GROTRIAN und BECKMANN in Braunschweig keine andere Crania traf, welche die *Cr. hexagona* ROEM. repräsentiren könnte.

Ebensowenig ist es mir gelungen ein Belegstück für ROEMER's Beschreibung von *Cr. marginata* (Nachtr. p. 23, t. 18 f. 3) zu Gesichte zu bekommen.

Im Innern jeder Klappe erkennt man vier Muskel-Haftstellen und zwar zwei hintere, weniger deutliche direct unter dem Schlossrande und vor ihnen fast im Mittelpunkte der Klappen zwei länglich ovale Eindrücke, welche von einem Wulste wallartig umgeben und in einem stumpfen, gegen den Schlossrand geöffneten Winkel gegeneinander gerichtet sind. Unter dem Vereinigungspunkte beider Muskelmale erhebt sich in der flachen ventralen Klappe eine kleine scharfe Spitze, welcher in der Dorsalschale eine kaum merkliche Erhöhung entspricht. Schwache runzelige Eindrücke, welche auf der Innenfläche der *Crania irregularis* sichtbar sind, mögen einem früheren Gefäss-System entsprechen.

Wir finden demnach die Brachiopoden im norddeutschen Neocom durch folgende Species vertreten: *Rhynchonella depressa* mit *antidichotoma*, *Terebratula biplicata*, *Terebratula* (*Waldheimia*) *Moutoniana*. *faba*, *tamarindus*, *hippopus*, *Terebratella oblonga* (mit *Puscheana*), *Thecidium tetragonum* und *Crania irregularis*.

Von diesen gehören wiederum nur die fünf letzten Species dem Neocom ausschliesslich an, während die anderen entweder schon im Jura auftreten und bis in die obere Kreide zu verfolgen sind (wie *Rhynch. depressa* und *Ter. biplicata*) oder ausser in dem Neocom noch in einem höheren Niveau der Kreide gefunden werden, wie die analogen Formen der var. *antidichotoma* im Cenoman und Senon und *Ter. tamarindus* und *Moutoniana* im Gault.

Von den übrigen Brachiopoden aber dürfte *Ter. oblonga*

durch ihre Häufigkeit und die scharfen Grenzen ihres Auftretens am bezeichnendsten für das Hilsconglomerat sein, während der Hilsthon keine ausschliesslich ihm angehörigen Brachiopoden besitzt.

Im Allgemeinen aber sieht man, wie wenig äussere Merkmale zur Aufstellung und Begrenzung mancher Brachiopoden-Species genügen und wie sehr Eigenschaften, welche sonst als sichere Kriterien für solche Zwecke angesehen wurden, den Beeinflussungen von lokalen Einwirkungen ausgesetzt gewesen sind. Man sieht bei Individuen derselben Species aus derselben Schicht die Anzahl der Rippen zwischen äusserst entfernten Grenzen schwanken und selbst an einzelnen Exemplaren durch Dichotomirung und Schaarung wechseln. Ebenso inconstant ist das Verhältniss zwischen Länge, Höhe und Breite, zwischen Tiefe und Länge der Buchten, Breite und Höhe des Deltidiums und Länge und Biegung des Schnabels. — Ueberhaupt scheint keine Thierklasse mehr für die Wahrscheinlichkeit der DARWIN'schen Annahme zu sprechen wie die der Brachiopoden. Denn sind wir bereits im Stande zu zeigen, wie anscheinend ganz verschiedene Formen doch nur Spielarten eines Typus sind, und wie diese Veränderungen in einem verhältnissmässig kurzen Zeitraume entstanden sind, so wird es mit der Zeit noch möglich werden Uebergangsformen zwischen den einzelnen Geschlechtern nachzuweisen, wie sie sich im Verlauf der sämmtlichen sedimentären Formationen durch Veränderungen des inneren Organismus aus einer Urform entwickelt haben.



5. Die Entwickelung der Jura-Formation in westlichen Polen.

Von Herrn Zeuschner in Warschau.

Je genauer der polnische Jura studirt wird, desto grössere Concordanz mit der erkannten Schichtenfolge ergiebt sich, hauptsächlich aber mit der würtembergischen und schweizerischen. Als ich beiläufig vor 20 Jahren den an der Weichsel entwickelten weissen Jura mit dem schwäbischen verglich, wurde erkannt, dass die beiden oberen Glieder einander ganz ähnlich sind: der in mächtige Schichten abgesonderte Kalkstein mit Feuerstein, und der etwas mergelige, dünngeschichtete Kalkstein. *) Je weiter das Studium fortgesetzt wurde, um so mehr hat es sich ergeben, dass ausser diesen Gliedern mehrere jüngere und ältere abgesetzt wurden, Nerineenkalke und Schichten mit *Exogrya virgula*, oder Kimmeridge und ausgezeichnete Glieder des Kelloway-rock. Südwestlich von den letzten Spongitenfelsen von Krakau und Tyniec, am Fusse der Bieskiden, erheben sich Nerineenkalke bei Jnwald und Roczyny, die viel mächtiger in Mähren bei Stramberg auftreten. Oestlich von dem Spongitenkalkzuge, der sich zwischen Krakau und Wielun erstreckt, umgeben die devonischen Schichten von Kielce oolithische Kalksteine, die hauptsächlich durch *Exogyra virgula* charakterisirt werden und dem *Kimmeridge-clay* von England coordinirt sind. Unter dem weissen Spongitenkalkzuge an den Ufern der Wartha lassen sich beobachten zwischen Blanowice und Chorun nahe bei Czestochawa braune Eisenoolithe, braune Sandsteine und Kalksteine unter den weissen Juraschichten; die braunen Schichten bedecken mächtige grauschwarze Thone, die Lagen von Sphärosiderit und Braunkohle einschliessen. Sowohl die dünnen braunen Schichten wie die schwarzen enthalten eine grosse Menge von Petrefacten, die

---

*) Karsten und v. Dechen, Archiv für Mineralogie etc., Bd. 19, S. 605. 1845. Die Glieder des Jura an der Weichsel.

hauptsächlich dem Kelloway angehören. PUSCH hat diese Thone mit seiner Moorkohle von dem braunen Lager getrennt und als den weissen Jura bedeckend betrachtet. Aber diesem sind entgegen die schönen Durchschnitte von Rudniki, Wlodowice, Wysoka, Krzyhynaw, Chorun, Czestochawa u. s. w., wie auch die vielen gemeinschaftlichen paläontologischen Merkmale.

Ausser diesen Kalksteinen, die zu Tage hervortreten, sind durch eine grosse Anzahl von Bohrungen weisse oolithische Kalksteine etwa 80' unter der Thalfläche bei Ciechocinek unfern Thorn erkannt, die nicht vollkommen dem Spongitenkalke entsprechen, wie ich es früher geglaubt hatte; eine ziemliche Anzahl von Versteinerungen deutet darauf hin, dass sie zur obersten Abtheilung dieses Gliedes gehören, da die Spongien fast verschwinden und die Formen einen etwas veränderten Charakter haben; hauptsächlich aber erscheint *Cidaris florigemma*.

Die verschiedenen Glieder des polnischen Jura lassen sich genau mit den QUENSTEDT'schen Abtheilungen, die in Würtemberg erkannt wurden, parallelisiren, nur das unterste des weissen und das oberste des braunen Jura scheinen nicht vorhanden zu sein, das Glied α des weissen und das Glied ζ des braunen Jura.

Folgende Glieder des Jura sind im westlichen Polen entwickelt.

I. Oolithische Kalksteine mit *Exogyra virgula*. Kimmeridge-clay CONYBEARE und PHILLIPS; Weisser Jura ζ; Kimmeridge-Grüppe, OPPEL.

Die hellgelben oolithischen Kalksteine umgeben südlich von

PUSCH war geneigt diese oolithischen Kalksteine als das unterste Glied des weissen Jura zu betrachten, aber die eingeschlossene Fauna entscheidet über den Platz, den diese Kalksteine einnehmen.

II. Nerineenkalk, *Calcaire à Nerinées*, THURMANN, THIRRIA; *Corallien* (theilweise) D'ORBIGNY; Zone der *Diceras arietina* OPPEL.

Etwa 4 bis 5 Meilen südwestlich von den letzten Felsen der Spongitenkalke von Tyniec erheben sich am Fusse der Bieskiden bei Inwald und Roczyny weisse, derbe Kalksteine, die eine plutonische Felsart hervorgetrieben hat und vom Neocomien-Sandsteine trennt. Der Nerineenkalkstein ist sehr ähnlich dem Krakauer Spongitenkalke, unterscheidet sich aber hauptsächlich durch die Abwesenheit des Feuersteines. Zu unterst liegen Schichten, die aus einem weissen Conglomerat bestehen und weisser abgerundeter Kalkstein wird mit ähnlichem Kalkstein verkittet; diese Schicht pflegt eine grosse Anzahl von Versteinerungen einzuschliessen. Dieser Nerineenkalk ist in mächtige Schichten abgesondert. Eine grosse Reihe von Versteinerungen ist von Inwald bekannt:

Nerinea Bruntrutana THURM.
— *Mandelslohi* BRONN.
— *carpathica* Z.
— *Staszyci* PETERS.
— *Meneghiniana* Z.
Natica Inwaldiana Z.
Lucina insignis BUV.
Corbis subdecussata BUV.
— *Dionisea* BUV.
Cardium corallinum LEYM.
Pachyrisma Beaumonti Z.
Pecten Virdunensis BUV.
Diceras arietina LAM.
— *Lucii* DEFR.
Rhynchonella lacunosa BRONN.
— *Astieriana* D'ORB.
— *pachytheca* Z.
Terebratula immanis Z.
— *Bieskidensis* Z.
— *Noszkawskiana* Z. (*T. Repiliniana* D'ORB.)
— *insignis* SCHÜBLER.
— *magasiformis* Z.

Cidaris ovifera Ag.
Isastraea helianthoides Milne Edwards, Haime.

III. Oxford-Gruppe. Oxfordstrata, Conybeare, Oxfordien d'Orbigny; Oxford-Gruppe, Oppel.

Besteht aus mehreren Abtheilungen, die nach paläontologischen Merkmalen sich gut trennen lassen; zum Theil sind sie auch petrographisch verschieden.

a. Zone der *Cidaris florigemma*. Zu dieser Oppel'schen Zone gehören wohl die weissen oolithischen Kalksteine, die mit dichtem weissen Kalkstein und schwarzem Feuerstein wechsellagern und eine ungemein bedeutende Mächtigkeit zu Ciechiocinek erreichen, wie dies ein Bohrloch bewiesen hat, nämlich 948'. Hauptsächlich wird diese Schicht durch *Cidaris florigemma*, Phill. charakterisirt; ausserdem finden sich mehrere Formen, die zu den oberen gehören. Die im Folgenden angeführten Versteinerungen stammen von Ciechocinek her, nur einige von einem Punkte bei Czestochawa. Auch im weissen Kalkstein von Zloty Potok habe ich viele Stacheln der *Cidaris florigemma* gefunden.

Scyphia intermedia Goldf.
Cnemidium rimulosum Goldf.
Heteropora conifera Haime.
— *angulosa* Goldf.
— *striata* Goldf.
Pentacrinites cingulatus Goldf.
— *Sigmarigensis* Quenst.
Cidaris florigemma Phill.
— *filograna* Ag.



eingeschlossen, die sich ausnahmsweise zu 3 bis 4 Zoll dicken Lagern verbinden, selten finden sich kleine Drusenräume mit weissen Qnarzkrystallen ausgefüllt (Podgorze). Als untergeordnetes Lager findet sich in der Umgegend von Krakau feinkörniger graulichweisser Dolomit, bei Nielepice unfern Kreszowice und zu Skotniki bei Tyniec. Am letzten Punkte finden sich Räume mit Abdrücken von Cidaris-Stacheln, die mit Dolomit-Rhomboedern ausgekleidet sind. Wie sich der Dolomit zum Kalkstein verhält, ist nicht recht klar, da diese Punkte wenig aufgeschlossen sind. Conglomerate von abgerundeten Feuerstein-Stücken mit weissem Kalkstein zusammengekittet bedecken diese Kalksteine bei Podgorze. Die Spongitenkalke sind in mächtige Schichten abgesondert, 10 bis 30 Fuss dick; gewöhnlich sind die Schichten durch Querabsonderungen ganz undeutlich geworden. Im Thale von Ojców zeigen sich sehr dünne Schichten, 1 bis 2 Fuss dick, mitten unter einem fast massenhaften Kalkstein. Dieses Glied ist die Lagerstätte vieler Schwämme, die aber niemals am Orte ihres Wachsens zu finden sind, sondern in der ganzen Masse des Kalksteins zerstreut liegen; auf ähnliche Weise finden sich auch andere Species. Die gewöhnlichsten sind:

Scyphia texturata Goldf.
— *reticulata* Goldf.
— *intermedia* Goldf.
— *astrophorus caloporus* Quenst.
— *semicincta* Quenst.
Tragos autabulum Goldf.
Cnemidium rimulosum Goldf.
— *striatopunctatum* Goldf.
Siphonia cervicornis Goldf.
Apiocrinites Milleri Schloth.
Cidaris coronata Ag.
— *Blumenbachi* Münst.
Heteropora angulosa Goldf. (Körper).
Terebratula bisuffarcinata Bronn.
— *orbis* Quenst.
— *pentagonalis* Quenst.
Terebratella substriata d'Orb.
— *loricata* d'Orb.
Megerlea pectunculus Op.
Rhynchonella subsimilis Schloth. } sehr häufig.
— *lacunosa* Bronn }
— *trilobata* Münst.

Rhynchonella senticosa Schloth.
Hinnites velatus d'Orb.
Pecten textorius Goldf.
— *cingulatus* Goldf.
Lima tegulata Goldf.
— *substriata* Münst.
Isocardia Goldfusseana d'Orb.
Pleurotomaria Münsteri Roem.
— *galathea* d'Orb.
Ammonites biplex β Quenst.
— *polygyratus* Rein.
— *Witteanus* Op.
— *biplex bifurcatus* Quenst.
— *perarmatus* Sow.
— *canaliculatus* Münst.
— *serratus* Op.
— *alternans* Buch.
Aptychus lamellosus Meyer.
Belemnites hastatus Blainv.

c. Wohlgeschichtete Kalkbänke oder weisser Jura β, Quenstedt. Ebenso wie in Würtemberg unter dem dickgeschichteten, Feuerstein-einschliessenden, weissen Kalkstein treten in dünne Schichten abgesonderte, etwas thonige Kalksteine auf mit einer ziemlich eigenthümlichen Fauna. Oppel verbindet diese Abtheilung mit γ und zum Theil δ; ich kann diesem nicht beistimmen, obgleich eine scharfe Grenze zwischen beiden Abtheilungen zu ziehen nicht allgemein ausführbar ist. Ich rechne zu dieser Schicht die weissen Kalkmergel mit ausgesonderten Lagern von weisslichem Kalkstein von Sanka, Ostrowiec, vom Stollen bei

Terebratella substriata Schloth.
Rhynchonella lacunosa Bronn.
Isoarca transversa Münst.
Ammonites biplex Sow. var. *α* und *β* Quenst.
— *polygyratus* Rein.
— *polyplocus* Rein.
— *virgulatus* Quenst.
— *bimammatus* Quenst.
— *perarmatus* Sow.
— *serratus* Sow.
— *cordatus* Sow.
— *Lamberti* Sow.
— *Henrici* d'Orb.
— *nudatus* Op. (*Am. lingulatus expansus* Quenst.)
— *tenuilobatus* Op. (*Am. pictus costatus* Quenst.)
— *flexuosus* Münst.
Aptychus lamellosus Meyer.
Belemnites hastatus Blainv.
Prosopon rostratus Meyer.

IV. Obere Abtheilung des braunen Jura, Kelloway-rock Conyb. Callovien, d'Orb. Zerfällt in zwei Abtheilungen, die aus sehr verschiedenen Gesteinen in verschiedenen Gegenden zusammengesetzt sind, immer aber von brauner Farbe. Am südlichen Ende sind es gelblichbraune, etwas krystallinische Kalksteine, die sich zu unterst in Konglomerat und Sandstein wie bei Sanka, Szklary; an anderen Punkten werden diese Gesteine von Eisenoolith vertreten, der aus einem blaugrauen etwas durchscheinenden Kalkstein mit mehr oder weniger kleinen Eisenoolithen besteht, die dem Gesteine eine braune Farbe geben, wie bei Balin, Pomorzany, Mazaniec, Rudniki, Wlodowice. Weiter nördlich verwandelt sich diese Schicht in einen braunen dichten Sandstein oder Quarzfels, wie bei Chorun, Czestochowa, Klobucko; bei Krzepice und Zajaczki ist es ein gewöhnlicher Sandstein mit ausgesonderten Massen von Brauneisenstein. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist sehr unbedeutend; bei Pomorzany hat der Eisenoolith kaum 8 Fuss, ebenso bei Wlodowice, kaum mehr als 15 Fuss bei Wysoka Lelowska, Przbynow, im Thale Szklary erreicht er höchstens 30 Fuss. In manchen Gegenden ist das Gestein ganz mit Versteinerungen überfüllt, wie hauptsächlich bei Pomorzany, Pieczchno, wie dies die folgende Liste zeigt:

Belemnites hastatus Blainv., sehr häufig.
— *Calloviensis* Op., selten.

Belemnites Coquandus D'ORB., mit zwei seitlichen Rinnen und eine grösseren mittleren.

Ammonites macrocephalus und *Herveyi* mit feinen und dicken Rippen

— *Orion* OP. (*Am. convolutus gigas* QUENST.)

— *curvicosta* OPP. (*Am. convolutus parabolis* QUENST.)

— *funatus* OP. (*Am. triplicatus* QUENST.)

— *Parkinsoni* SOW., selten.

— *discus* D'ORB. (non SOW., non BUCH.)

— *annularis* SCHLOTH.

— *Murchisonae* SOW.

— *hecticus* ZIETEN.

— *Humphriesianus* SOW.

— *bullatus* D'ORB.

Chemnitzia heddingtonensis D'ORB.

Natica calypso D'ORB.

— *crythea* D'ORB.

Pleurotomaria Cyprea D'ORB.

— *culminata* HEB., DESL.

Rostellaria cochleata QUENST.

Alaria Phillipsi MORRIS, LYCETT.

Trochus triarmatus HEB., DESL.

Pholadomya media AG.

— *concatenata* AG.

— *Murchisoni* SOW.

Goniomya marginata AG.

— *trapezicosta* PUSCH.

Pleuromya Alduini AG.

— *Elea* D'ORB.

— *Helena* CHAP.

Anatina undulata D'ORB.

Cardita Luciensis DESH. (*Hippopodium Luciense* D'ORB.)

Trigonia elongata AG.



Elygmus polytypus var. *ovata* Desl.
Rhynchonella quadriplicata Ziet.
— *varians* Schloth.
— *acuticosta* Hehl.
— *Ferryi* Desl.
— *subdecorata* Davids.
Terebratula subcanaliculata Op.
— *intermedia* var. *Fleischeri* Op.
— *dorsoplicata Perieri* Desl.
— *sphaeroidalis* Sow.
— *carinata* Lam.
— *bullata* Sow.
— *emarginata* Sow.
— *impressa* Bronn.
Waldheimia pala Buch.
— *hypocirta* Desl.
Stomatopora dichotoma Bronn.
Berenicea Archiaci Haime.
Heteropora conifera Haime.
Apsendetia cristata Lamouroux.
Cidaris ornata Quenst.
Holectypus depressus Desor.
Echinobrissus clunicularis d'Orb.
— *pulvinatus* Cotteau.
Pentacrinites pentagonalis Goldf.
Montlivaltia trochoides Edw. Haime.
Isastrea limitata Edw. Haime.
Thamnastrea Defranciana Edw. Haime.

V. Unteres Glied des braunen Jura oder unteres Kelloway. Besteht aus schwarzgauem Thon, mit untergeordneten Schichten von grauem Sandstein. Dieses Sediment ist die Lagerstätte von thonigem Sphärosiderit, der in den oberen Theilen in Knollen, in den unteren in Lagern vorkommt. Die Knollen haben gewöhnlich vielen Schwefelkies eingesprengt; in den Sphärosideritlagern findet sich dies Mineral nur ausnahmsweise in Ammoniten, öfter aber schwarze krystallinische Blende.

Zwischen Poreba Mrzygloczka und Czestochowa an mehreren Punkten finden sich 40 bis 50 Zoll mächtige bauwürdige Flötze von bräunlichschwarzer Braunkohle, Pusch's Moorkohle. Hinter Czestochowa gegen Wielun verlieren sich die Flötze; öfters findet sich bituminöses Holz in grossen Stämmen zerstreut.

Diese Thone sind stellenweise überfüllt mit Versteinerungen; gewöhnlich aber sind sie ganz leer. Die Schalen sind vortrefflich

erhalten, und alles deutet darauf hin, dass die Thiere, die sie hinterlassen, am Orte gelebt haben; besonders finden sie sich in oberen Theilen, viel weniger in den unteren. Folgende Species sind bekannt:

Belemnites hastatus Blainv.
— *Calloviensis* Op.
Nautilus granulosus d'Orb.
Ammonites discus d'Orb. (non Sow., non Buch).
— *bullatus* d'Orb.
— *funatus* Op.
— *Parkinsoni* Sow., sehr häufig.
Turritella Guerrei Heb., Desl.
Trochus bitorquatus Heb., Desl.
Spirigera compressa. d'Orb.
Fusus Pietti Heb., Desl.
Cerithium tortile Heb., Desl.
Pholadomya Murchisoni Sow.
— *media* Ag.
— *concatenata* Ag.
Goniomya trapezicosta Pusch.
Pleuromya donacina Ag.
Anatina undulata d'Orb.
Astarte striatocostata Münst.
— *Parkinsoni* Quenst.
Trigonia ornata Ag.
Mytilus imbricatus d'Orb.
Avicula Münsteri Bronn.
Pecten demissus Phill.
— *lens* Sow.
Ostrea Marshii Sow.

semicircularis, *Inoceramus fuscus* vorkommen. Bei Balin findet sich *Am. Parkinsoni* im Eisenoolith mit den unzweideutigen Callovien-Species; auch QUENSTEDT führt diesen Ammonit in einer höheren Schicht auf, im braunen Jura ε.

Die Eisenoolithe des Kelloway am südlichen Ende des polnischen Jurakalkzuges liegen auf rothen Mergeln bei Balin, Mazaniec, Pomorzany unfern Olkucz, die FERD. ROEMER als Keuper betrachtet. Diese Mergel haben das Ansehn der oberen triasischen Sedimente, in der Nähe finden sich bestimmte Muschelkalk-Dolomite, aber die in den rothen Mergeln eingeschlossenen untergeordneten Lager sind weder in Deutschland, noch in Frankreich bekannt. Es sind Trümmergesteine, die aus Brocken von grauem Kalkstein bestehn, mit eingesprengtem erdigen Brauneisenstein; dann weisser derber Kalkstein, den PUSCH als ein Glied des weissen Jura betrachtete; feinkörniger, weisser und rother Sandstein und grauer, krystallinisch körniger Dolômit (Zawiercie, Pinczyce); hier und da finden sich untergeordnete Lager von Brauneisenstein. FERD. ROEMER hat bei Woischnik in Oberschlesien in einem ähnlichen Conglomerate thierische Ueberreste gefunden und zwar Fischschuppen, die die grösste Aehnlichkeit haben mit Colobodus (Gyrolepis), und eine Saurier-Rippe des *Nothosaurus mirabilis*. Es wäre wünschenswerth, dass sich noch bessere Beweise fänden, die das Alter der rothen Mergel und Thone als Keuper ausser Zweifel setzen.

---

6. Reisebrief aus Russland.

Von Herrn H. Trautschold in Moskau.

Leopold v. Buch erwähnt in seiner kleinen vortrefflichen Schrift über die Gebirgsformationen in Russland eines Steinbruchs bei einer Eisenhütte, welche er Unschinski Sawod nennt. Von dort waren ihm Fossilien übersandt worden, welche er eingehend bespricht, und die er mit den Fossilien von Dmitrijéwo gorá an der Oka zusammenstellt. Auf der Schubert'schen Special-Karte des Gouvernements Wladimir fand ich den Namen „Unschinski Sawod" unweit der Landstrasse zwischen Ssúdogda und Mélenki eingetragen am Ufer des Flüsschens Unsha (nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen nördlichen Nebenflusse der Wolga). Das war der erste Punkt, den ich auf meiner diesjährigen Reise im Auge hatte, und es war leider auch der erste, wo meine Erwartungen getäuscht wurden. Der Unschinski Sawod, von welchem L. v. Buch schreibt, liegt 10 Werst jenseits Jelatjma im Gouvernement Tambov, und er war für mich, da ich an einem bestimmten Tage in Nishni Nowgorod eintreffen musste, für dieses Mal nicht erreichbar. Die Eisenhütte, welche

Gestein findet sich auch bei Akschówa. Wenn man vom südlichen Ende des Dorfes die schön belaubte tiefe Schlucht nach der Oka hinabsteigt, gelangt man an das bis auf 40 Fuss Höhe entblösste Ufer, und hier lassen sich deutlich 6 abwechselnde Thon- und Kalkschichten unterscheiden. Was ich Kalkschicht nenne, ist nicht reiner Kalk; er enthält vielmehr eisenschüssigen Sand in grösserer oder geringerer Menge, hat fast immer eine bräunliche Oberfläche und stellt sogar im Inneren zuweilen grünliches Gestein dar. Ausgewaschen liegt dieser Kalk in Blöcken von 3 Quadratfuss und mehr am Ufer und am Abhange umher. Diese Kalkblöcke enthalten wenig Fossilien, nicht ganz selten ist jedoch ein grosser Pecten, desgleichen Bruchstücke von Belemniten; auch stiess ich auf eine Pinna. Der Pecten ist vielleicht *P. imperialis* Keys., doch ist die Schale meines Exemplars zu wenig gut erhalten, um die schwache radiale Streifung erkennen zu lassen. Der allgemeine Habitus stimmt. So weit man von Akschowa an die Entblössung des Ufers die Oka hinunter verfolgen kann, bleiben die beschriebenen Verhältnisse die nämlichen; bald jedoch wird durch Sandaufschüttung alles verdeckt, und erst unterhalb Dmitrijewo erscheint in einer steilen Wand der glanzkörnige Sand in einer Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuss.

Was mir bei meinem ersten Besuche verborgen geblieben war wegen des hohen Wasserstandes, erkannte ich jetzt bei dem ersten Blicke auf die Entblössung. Eine *Gryphaea signata* im blauen Thon des Ufers, der unter den Sand streicht, liess keinen Zweifel über die Lagerung. Aber dieser Sand ruht nicht allein auf Thon mit *Gryphaea signata*, er ist auch davon bedeckt, denn ein paar Augenblicke später fiel mir aus dem den Sand bedeckenden Thone eine *Cucullaea concinna* Goldf. in die Hand. Der glanzkörnige Sand von Dmitrijewo gora ist mithin nichts anderes als ein Zwischenglied der unteren Moskauer Schicht, das ohne Zweifel seine Entstehung örtlichen Verhältnissen verdankt. Augenscheinlich geht der oolithische Kalk von Jelatjma durch Beimischung von mehr Sand in das interessante Gebilde des glanzkörnigen Sandsteins über, und die dünnen bei Akschowa noch durch Thonlager getrennten Schichten treten bei Dmitrijewo zu einem Ganzen zusammen. Auch der Sandstein von Dmitrijewo enthält noch Kalk, und er scheint sogar zum Theil sein Bindemittel zu sein, denn Salzsäure verursacht nicht allein Aufbrausen, sondern auch Zerfallen des Steines in Sand. —

Dass die Bildung des glanzkörnigen Sandsteines nur eine locale ist, geht daraus hervor, dass sie nur auf die Ufer der Oka zwischen Jelatjma und Murom beschränkt ist. Herr SABATIER hat ihre letzten Spuren bei Tscheodajewa einige Werst nördlich von Murom entdeckt; einer der südlichsten Punkte dürfte vielleicht der von L. v. BUCH erwähnte Unschinski Sawod sein. Wir finden diesen glanzkörnigen Sandstein an keinem anderen Orte, weder bei Moskau, noch bei Makariev an der nördlichen Unsha, noch bei Ssimbirsk. Die Fauna der Thonschichten ist hier, und nur hier, durch die Beschaffenheit des Meeresbodens und durch den veränderten Gehalt des Meerwassers an chemischen Bestandtheilen in eine andere, neue umgewandelt worden. Die Leitmuscheln der unteren Schichten sind fast ohne Ausnahme verdrängt: *Cucullaea concinna* und *elongata* sind ganz verschwunden, desgleichen *Ammonites alternans*, *Pleurotomaria Buchiana*, *Rostellaria bifida* und *Turritella Fahrenkohli*, sie haben keine entsprechenden Stellvertreter gefunden. Einige sind verdrängt, aber durch ähnliche Formen ersetzt worden, dazu gehört namentlich *Gryphaea signata* ROUILL., deren Platz *Gryphaea dilatata* var. *lucerna* eingenommen hat. Austern und Gryphäen sind so wenig stetig in ihren Formen, dass es fast nicht gewagt erscheint, wenn man annimmt, es sei in diesem Falle bei veränderten Verhältnissen *Gr. signata* in *Gr. lucerna* übergegangen. Wie sehr diese Species abändern, ist daraus ersichtlich, dass es mir gelungen ist, aus ihnen eine Reihenfolge herzustellen, welche sich einerseits an *Gr. arcuata* anlehnt, durch *Gr. signata* zur ächten

über die Lagerung des glanzkörnigen Sandsteins Licht verschafft hatte, verliess ich Dmitrijewo, um mich von dort nach Nishni-Nowgorod, von Nishni aber nach Ssysran zu begeben. Im ververflossenen Jahre nämlich war es mir nicht gelungen an den Ufern der Wolga bei Ssimbirsk die obere Grenze des Jura oder den Uebergang desselben in die Kreide-Formation nachzuweisen, da zwischen Ssimbirsk und Krijuscha eine beutende Unterbrechung des Uferwalles vorhanden ist. In dem Ssimbirsker Thon, welcher auf der Aucellenschicht (der oberen Moskauer Schicht) ruht, hatte ich *Belemnites Panderianus*, *Am. biplex*, *coronatus*, *striolaris*, eine Abänderung von *Am. Humphriesianus*, *Avicula Münsteri*, *Goniomya literata* und *Cardium concinnum* gefunden und hierdurch die Ueberzeugung gewonnen, dass ich es mit einer jurassisehen Fauna zu thun habe. Wie weit aber diese Fossilien oder ihre Nachfolger in den Ssimbirsker Thon hinaufreichen, konnte ich damals nicht ausfindig machen, denn bei Krijuscha, dem Orte, wo der Uferwall der Wolga wieder im Süden auftaucht, führt er bereits zwei Kreide-Ammoniten, *Amm. Deshayesi* und *bicurvatus*.*) — Meine Absicht ging nun dahin, in diesem Sommer jene obere Juragrenze an einem günstigeren Orte aufzusuchen, nämlich von Ssysrán südlich in der Richtung von Chwalynsk und Wolsk. Denn der Jura, der bei Ssimbirsk verschwindet, erscheint bei Ssysran in denselben Formen wieder, und zwar zuerst in deutlicher Entwickelung bei dem Kirchdorfe Kaschpur. Es ist namentlich der Aucellen-Kalk, der von derselben Beschaffenheit und ähnlichem Gehalt wie bei Ssimbirsk hier auftritt. Unter demselben lagert wie bei Ssimbirsk der bituminöse Schiefer, der aber bei Kaschpur nicht den Reichthum an Orbicula und Ammoniten besitzt, sondern nur stark von Eisenoxyd durchzogen ist. Der Aucellen-Kalk selbst zeigt Uebereinstimmung mit dem Ssimbirsker durch *Amm. biplex*, der in grosser Zahl vorhanden ist, so wie den zahlreich vertretenen *Amm. Koenigii* (Sow.) d'Orb.; er gleicht ihm auch durch die Seltenheit des *Amm. catenulatus*, eines in Charaschowo so häufigen Fossils. Verschiedenheit von dem Ssimbirsker Aucellen-Kalk zeigt sich in der grösseren Seltenheit von *Amm. okensis* und dadurch,

*) Zweifel über die richtige Bestimmung dieser Ammoniten, welche durch d'Orbigny's Zeichnungen erweckt wurden, sind durch Herrn Dr. Schlönbach niedergeschlagen worden.



dass *Aucella mosquensis* selbst grössere Dimensionen annimmt; auch enthält das Lager von Kaschpur einen hübschen neuen Ammoniten, der sich in der allgemeinen Form dem *Amm. macrocephalus* nähert, aber wegen anderer Merkmale nicht mit ihm vereinigt werden kann. Kaschpur wie Ssimbirsk unterscheiden sich wiederum von Charaschowo durch den auffallenden Mangel aller Terebrateln, die Seltenheit von *Pecten numismalis*, *Panopaea peregrina* und *Cardium concinnum*, anderer seltener Fossilien gar nicht zu gedenken. So sehen wir, dass in den weiten Räumen der älteren Meere nicht nur Veränderungen in der Fauna durch die veränderte Beschaffenheit des Meeresbodens erzeugt wurden, sondern auch durch die geographische Lage, denn das Gestein der Aucellen-Schicht ist in Kaschpur und Ssimbirsk, wie ich schon bemerkt, ganz gleich, während die Thierwelt namhafte Unterschiede zeigt.

Ueber dem Aucellen-Kalk folgt bei Kaschpur wie bei Ssimbirsk eine Thonschicht von bedeutender Mächtigkeit. Die Thonschicht ist bei Kaschpur blättrig, und sehr arm an Fossilien, doch enthält sie einen Ammoniten, der den Biplices angehört und dem *Amm. Panderi* (Eichw.) d'Orb. verwandt scheint. *Amm. Panderi* ist eine von den Species, welche das Unglück haben verkannt und verwechselt zu werden. Bald nach dem Erscheinen von M. V. K. Geologie von Russland erklärte L. v. Buch, dass d'Orbigny's *Amm. Panderi* (M. V. K. t. 33. f. 1—5.) ein *A. mutabilis* sei (Bull. d. Moscou 1846 III. p. 248.). Aus Buch's Beschreibung von *A. mutabilis* geht aber hervor, dass

grossen braunen Blöcken erkannte ich, dass ich mich noch im Bereiche des Jura befand. Diese Blöcke ziehen sich am Ufer der Wolga bis nach Wolsk hin und ermüden sowohl durch ihre Einförmigkeit wie durch ihre Armuth an Fossilien. Wie es scheint, enthalten sie nur eine einzige zweischalige dicke Muschel und auch diese nicht allzu häufig. Zum grössten Unglück ist dieses Fossil immer mehr oder weniger zerstört, und nie ist es mir gelungen ein unversehrtes Exemplar aus einem Block herauszuschlagen. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dass eine integripalliate Muschel mit venusartigem Schlosse, die ich in mehreren Bruchstücken aus dem Thone von Ssimbirsk besitze, dieselbe Muschel ist, die mich auf meinen einsamen Wegen am Ufer der Wolga überall begleitet hat. Ich werde sie, da ich sie noch erwähnen muss, *Venulites* (*Pronoe* Ag.) *mordvensis* nennen; Quenstedt hat den Schlotheim'schen Gattungsnamen adoptirt für *Pronoe trigonellaris*, und ich folge gern seinem Beispiele, da der Name zweckmässig auf die nahe Verwandschaft mit *Venus* hindeutet. Den Trivialnamen entnehme ich der die durchwanderten Strecken bewohnenden Völkerschaft der Mordwinen (Mordwà). — Mein Weg führte mich über die Dörfer Monastýr, Ssemiónovka und Pánschino, dann brach die Nacht herein, der Fuhrmann verlor den Weg, Karren und Gaul geriethen in Conflict mit Bäumen, Unterholz, Unebenheiten des Bodens, endlich brach die Axe, und der Herr Geolog wurde für die Einförmigkeit der sedimentären Bildungen durch die Abwechselung entschädigt, die Nacht zwischen Gesträuch am Rande einer tiefen Schlucht unter freiem gestirnten Himmel zubringen zu dürfen. Bei dem Dorfe Tschorny Satón, wohin ich am anderen Morgen gelangte, bedeckte bereits Kreide die Gipfel der Höhen. Die Durchschnitte zeigten oben Schwarzerde, darunter Lehm, dann weisse Kreide mit Kieseln, dann Mergel. Auf der Höhe fahrend sah ich nur, dass hin und wieder auf dem Felde Kreide durch die Schwarzerde stiess. Sieben Werst vor Chwalynsk liess ich wieder nach dem Wolgaufer einlenken und fand hier bei dem Dorfe Jerschovka einen bedeutenden Absturz von blättrigem Thon und auf demselben von der Höhe herabgestürzte Blöcke mit den beiden Kreide-Ammoniten von Krijuscha und Ssengileï, *Am. Deshayesi* Leym. und *Am. bicurvatus* Mich. Unten dicht am Ufer der Wolga lagen die braunen Blöcke mit dem dickschaligen Venulites. Die Gesteinsschicht, aus welcher die Am-

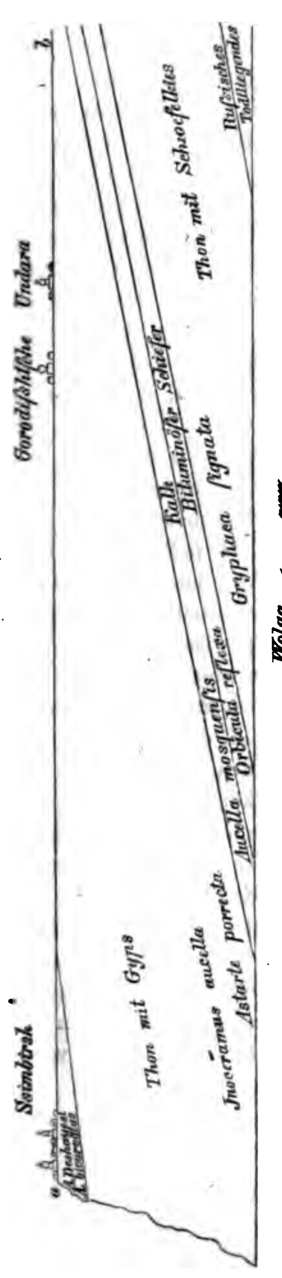
moniten stammten, konnte ich deutlich erkennen, sie stand in dem obersten Theile des blättrigen Thones an. Das Gestein selbst war ganz derselbe graue Kalk, der bei Ssengileï eine ausgedehnte Bank bildet und in grosser Menge die verdrückten Schalen jener beiden Ammoniten enthält. Es war somit die Thatsache festgestellt, dass an der oberen Grenze des Ssimbirsker Thones die ersten Thiere der Kreidezeit auftreten, und dass zwischen dem Lager der Kalkblöcke, welche *Am. Deshayesi* und *bicurvatus* enthalten, und dem Lager der Venulites-führenden Blöcke gypshaltige fossilienleere Thone von mehreren hundert Fuss Mächtigkeit eingeschaltet sind. Ob diese Thone auch bei Ssimbirsk azoische sind, habe ich nicht constatiren können; da die Inoceramen-Schicht eine reichere Fauna hat als bei Kaschpur und Chwalynsk, so ist es nicht unmöglich, dass auch noch höhere Horizonte bevölkert sind. Fortgesetzte Forschungen werden uns darüber belehren. Von Chwalynsk ging ich am Ufer der Wolga nach Wolsk und durch diese geologische Wüste begleiteten mich nur die fast nie fehlenden Blöcke mit *Venulites mordvensis*. Südlich vom Dorfe Schiroki finden sie sich in einer Bank anstehend; das Gestein ist hier grünlich und mürbe; über der Bank mehr oder minder steile Abhänge, die aus Thon bestehen, und auf deren Oberfläche eine Menge Gypskrystalle umherliegen, die, glasartig lichtbrechend, durch ihren Glanz unwillkürlich den Blick auf sich ziehen, ganz wie bei Ssengileï und Krijuscha. Der Fuss des Gehänges ist häufig mit efflorescirtem Gyps überzogen. So wie Chwalynsk von weissköpfigen Höhen

unter der Einwirkung der glühenden Sonnenstrahlen zu Grus zerfallen, und welche die bekannten *Am. Deshayesi* und *bicurvatus* enthalten. Unterhalb dieses Kalks und der mächtigen Lager braunen Sandes liegt grauer sandiger Thon mit Gyps. Bei Ssengileï dagegen wird der Thon von weissem Kalk bedeckt.

Mit Ssaratov hatte meine Reise ihren Endpunkt erreicht, so weit sie nämlich die Aufklärung jurassischer Schichtungsverhältnisse zum Zwecke hatte, doch war meine Absicht, noch andere interessante Punkte, wie Kamyschin, Antipovka und den Berg Bogdo zu besuchen, so wie den Pflanzenwuchs der Steppe kennen zu lernen. Dieses Vorhaben wurde durch die ungewöhnlich hohe Temperatur des heutigen Sommers im südöstlichen Russland vereitelt. Ich sollte erfahren, was die Sonne tief im Innern eines Continentes zu bedeuten hat. Das ganze Frühjahr war zwischen Ssamara und Zarizin im Allgemeinen regenlos gewesen, nie hatte sich ein Thautropfen an der Spitze der Grashalmen gebildet, und bis zum 10. Juli n. St. hatte man Regen vergeblich erwartet. Hier und da war wohl ein Strichregen gefallen, er verdampfte aber augenblicklich wirkungslos auf dem glühenden Staube. Der Weizen hatte auf dem fruchtbarsten aller Bodenarten, der Schwarzerde, kaum die Höhe einer Hand erreicht; zur Bildung von Körnern war es nur hier und da gekommen, und man trieb das Vieh auf die Getreidefelder, damit es von den verdorrten Halmen die Nahrung suche, die es auf den Weiden nicht mehr fand. Am 10. Juli zeigte der Thermometer in der deutschen Kolonie Anton, ungefähr 10 Meilen südlich von Ssaratov, um 1 Uhr Mittags 29 Grad R. im Schatten, und später versicherte man mich, dass zu derselben Zeit in der Stadt Ssamara 35 Grad gewesen seien. Freilich nennt man das auch für die dortige Gegend einen ausnahmsweise heissen und dürren Sommer. Auf mich wirkte die Hitze so nachtheilig, dass ich mich entschliessen musste, nach dem kühleren Norden zurückzukehren. Ich weiss jetzt, dass ich nicht zum Afrika-Reisenden tauge, und sehe mich gezwungen, mich mit meinen Expeditionen für die Zukunft auf die gemässigten Klimate zu beschränken. Auf meiner Rückreise blieb ich noch zwei Tage in Ssimbirsk, um dort in der Inoceramen-Schicht Nachlese zu halten. Ich fand bei dieser Gelegenheit einen *Am. Deshayesi*, woraus hervorgeht, dass die dortigen Höhen in ihren obersten Lagen schon aus demselben Kreidethon bestehen, dem wir bei Krijuscha dicht über dem Niveau der Wolga begegnen.

Zum Schluss will ich noch einmal die Resultate meiner vor- und diesjährigen Reisen in wenigen Worten zusammenfassen. Der Jura des Wolgagebiets ist zusammengesetzt aus vier Hauptgliedern. Das erste untere Glied ruht auf dem russischen Todtliegenden, auf azoischen Kalken und Mergeln und auf fossilienleerem rothen Sande oder rothem Thone. Es hat ungefähr 150 Fuss Mächtigkeit und besteht aus einem an Schwefelkies reichen, meist plastischen Thon, welcher durch *Gryphaea signata*, *Am. alternans* u. s. w. charakterisirt wird. Nur ausnahmsweise ist dieser Thon, wie bei Gorodischtsche arm an Fossilien; in diesem Falle ist er auch heller gefärbt. Zu dieser Schicht gehört der glanzkörnige Sandstein von Dmitrijewo als Zwischenbildung. Das zweite Glied ist der bituminöse Schiefer mit Orbicula bei Ssimbirsk und der bituminöse Kalk mit *Am. virgatus* bei Moskau. Diese Schicht weist auf ein pflanzenreiches Meer der damaligen Epoche, die jedoch nur von kurzer Dauer war, da die Ablagerung eine Mächtigkeit von 10 Fuss nie überschreitet. Das dritte Glied ist der Aucellenmergel von Charaschowo und der Aucellenkalk von Ssimbirsk und Kaschpur. Auch diese Schicht repräsentirt nur einen kurzen Zeitraum, obgleich die Fauna desselben in einigen Theilen des Meeres eine überaus reiche war, ihre Mächtigkeit erreicht fast nirgends mehr als 10 Fuss. Hierher gehört vielleicht der Sandstein von Katjelniki mit *Inoceramus* (?) *bilobus* Quenst. Das vierte und oberste Glied endlich ist gypsreicher Thon mit *Inoceramus aucella*, *Astarte porrecta* u. s. w. Dieser Thon, der eine Mächtigkeit von mehr als





die Steinkerne zerstören können. In der That finden sich zuweilen *Am. Deshayesi* und *bicurvatus* im Innern grosser Drusen von Gypskrystallen: ihre Schalen sind freilich zum grössten Theil verschwunden, und schwache Rückstände derselben haften nur noch an der Oberfläche der Steinkerne, aber diese selbst sind unversehrt, obgleich die Kammern mit Kalkspath, die Wohnkammer mit dunklem Kalk angefüllt sind. Doch zurück zum Jura. Alle vier bezeichneten Glieder desselben sind in schönster Aufeinanderfolge bei Ssimbirsk entwickelt. Es giebt in Russland keinen anderen Durchschnitt, der so klare Einsicht in die Verhältnisse des Jura gewährte und so deutlich bewiese, dass jene vier Abtheilungen einem und demselben organischen Ganzen angehören, es giebt auch keinen anderen Ort, wo die Schichten in so rascher Aufeinanderfolge gleichsam vor unserem Blicke entstehen. Ich gebe eine kleine Zeichnung des Durchschnittes bei, welche die Sache besser veranschaulichen wird, als Worte es vermögen. Zur Erklärung ist nöthig zu bemerken, dass die Entfernung von *a* nach *b* 35 Werst beträgt, die Höhe des Ufers durchschnittlich 300 Fuss. Von dem verstorbenen Jasykov, der in Undara seinen Wohnsitz hatte, existirt eine Tabelle, in welcher er die ganze Reihe der Schichten aller im Bereich des Gouvernements Ssimbirsk vorhandenen Formationen zusammenstellt.

Ehe ich seine Heimat nicht gesehen, verstand ich allerdings seine Eintheilung der jurassischen Formationen nicht, jetzt aber, nachdem ich mich damit bekannt gemacht, finde ich, dass er die stratigraphischen Verhältnisse ganz richtig erkannt hat, wenn auch seine Bestimmungen nicht überall zutreffen. Er theilte den Jura von Ssimbirsk ein in grauen Thon mit Kalkblöcken und Gyps, in eisenschüssigen Sand, in Kalk mit Lacertierknochen, in bituminösen Schiefer und in weissen Thon. Der eisenschüssige Sand und der Lacertierkalk gehören augenscheinlich zusammen, denn aus ersterem wird *Am. Koenigii* aufgeführt, aus letzterem *Lima proboscidea* und *Inoceramus dubius* (*Aucella mosquensis*). Als einziges Fossil der unteren Kreide erwähnt JASYKOV *Am. consobrinus* (Néocomien) d. h. unseren *Deshayesi*, wobei nur zu verwundern ist, dass er den *Am. bicurvatus* nicht erwähnt, der ein ganz unzertrennlicher Begleiter des *Deshayesi* ist.

EICHWALD stützt sich mit seiner Meinung,[1] dass die Aucellenschicht von Charaschowo zur Kreide gehöre, auf die Autorität JASYKOV's (Bull. de Moscou 1861, III. p. 279). Es lässt sich nicht annehmen, dass JASYKOV die Aucellenbank von Charaschowo nicht gekannt hätte, denn er pflegte seine Untersuchungen nicht aus der Ferne zu machen, wie gewisse nordische Gelehrte; wenn er sie aber gekannt hat, so müsste man bei ihm eine ausserordentlich geringe Dosis von Scharfsinn voraussetzen (wozu kein Grund vorliegt), um anzunehmen, dass ihm die Identität der Moskauer und Ssimbirsker Aucellenschichten auch nur einen Augenblick hätte verborgen bleiben können.

[1] Herrn v. EICHWALD wird natürlich auch das, was ich im

7. Ueber die in den Thonschiefern vorkommenden mit Faserquarz besetzten Eisenkieshexaëder.

Von Herrn G. Rose in Berlin

In gewissen Thon- wie auch Grauwackenschiefern kommen öfter Hexaëder von Eisenkies vor, die stets an denselben zwei entgegengesetzten Seiten mit einer kleinen Partie von fasrigem Quarz bedeckt sind, wie auch immer ihre Lage in dem Thonschiefer sein mag, mögen ihre Ecken- oder ihre Flächenaxen ungefähr rechtwinklig zur Schichtungsfläche des Thonschiefers stehen oder sonst eine beliebige Lage haben. Die so besetzten Eisenkieshexaëder liegen aber in dem Thonschiefer stets so, dass eine den Schichtungsflächen parallele Ebene durch sie und die beiden Quarzpartien an ihren Seiten gelegt werden kann, so dass, wenn man das Thonschieferstück so hält, dass die Schichtungsflächen horizontal sind, und die Quarzpartien zur Rechten und Linken des Krystalles liegen, die oberen und unteren Enden und die vorderen und hinteren Seiten der Krystalle frei sind. Die Quarzbedeckung an den Seiten der Krystalle ist mehr oder weniger dick und steht in einem gewissen Verhältniss zu der Grösse der Krystalle, übertrifft aber selten wohl die Dicke von 1 bis 2 Linien; sie bildet an den Krystallen nach den Umständen eine Platte, Kuppe oder Schärfe, überzieht aber zuweilen fast den ganzen Krystall, so dass von ihren obern und untern Enden oder den vordern und hintern Seiten nur wenig hervorragt. Die Fasern des Quarzes sind wohl öfter etwas gekrümmt, stehen aber im Allgemeinen senkrecht auf den Flächen des Eisenkieses und stossen daher öfter von der obern und untern Seite federartig zusammen. An der Oberfläche ist der Quarz gewöhnlich stark mit dem Thonschiefer verwachsen und lässt sich daher selten von ihm trennen, von dem Eisenkiese löst er sich aber leicht ab, die Eisenkieskrystalle fallen beim Zerschlagen des Thonschiefers leicht heraus, und lassen nun in dem Quarz eine sehr glattflächige und glänzende regelmässige Höh-

lung zurück, die wie die Hexaëderflächen des Eisenkieses gestreift ist, so dass man daran die Lage, die die Eisenkieskrystalle in dem Gestein gehabt haben, genau erkennen kann.

Ich habe diese so beschaffenen Eisenkieskrystalle beobachtet in einem etwas feinen Glimmer enthaltenden chloritischen Thonschiefer von Salm bei Lüttich, in einem ähnlichen von Ligneuville bei Malmedy, und in einem Wetzschiefer-ähnlichen Gestein von Ingleborough in den Vereinigten Staaten. In dem graulichschwarzen auch etwas Glimmer-führenden Thonschiefer von Recht südlich von Malmedy kommen sie gewiss auch vor, doch sind bei den Stücken dieses Thonschiefers in dem Berliner mineralogischen Museum die Eisenkieskrystalle sämmtlich ausgewittert, und statt ihrer nur die Höhlungen zu finden, worin sie gesessen; dasselbe ist auch der Fall bei einigen Stücken eines feinkörnigen Grauwackenschiefers von Ligneuville, die ich schon vor einigen Jahren von Herrn Professor F. Roemer erhalten, durch den ich zuerst auf diese eigenthümliche Bedeckung der früheren Eisenkieskrystalle aufmerksam gemacht wurde. Die Stücke von Recht wurden dem Museum von Herrn Dr. Krantz geliefert, die Stücke von Ligneuville, worin die Eisenkieskrystalle noch erhalten sind, sowie auch die von Salm und Ingleborough, fand ich später noch im Museum auf. Am grössten sind die Eisenkieskrystalle in dem Thonschiefer von Salm und Ingleborough, wo die Kanten der Hexaëder $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll lang sind, die von den übrigen Fundorten sind mehr oder weniger kleiner.

Aus der so bestimmten Lage des Faserquarzes zu dem Ei-

ganz andere Erklärung derselben gegeben.*) Er hatte nur die Thonschieferstücke von Recht gesehen, in welchem die Eisenkieskrystalle sämmtlich ausgewittert, und nur die regelmässigen Höhlungen, die sie hinterlassen, zu sehen sind. Die Entstehung dieser schreibt er, von ihrer eigenthümlichen Streifung geleitet, ebenfalls dem Eisenkies zu; an dem Faserquarz glaubt er aber die Form des Gypses zu erkennen, und nimmt nun an, dass an der Stelle jenes sich in der That früher Gyps befunden habe, der dann später erst in Quarz umgeändert sei. TSCHERMAK lässt ihn aber nicht unmittelbar in Quarz übergehen; derselbe ist nach ihm erst in fasrigen Gyps umgeändert, und aus diesem erst der Quarz hervorgegangen. Denn anzunehmen, dass an die Stelle von blättrigem Gyps sich direct Faserquarz abgesetzt habe, würde nach ihm ebenso unrichtig sein, als wenn Jemand behauptete, dass der sogenannte zellige Quarz sich direct und vollständig so gebildet habe.

Der ganze Hergang ist nun nach ihm folgender: „Das Gestein mag ursprünglich ein Mergelschiefer gewesen sein, in welchem sich Eisenkieswürfel bildeten. Später wurden diese zersetzt, und während der Zersetzung, als die Würfel noch ihre volle Form hatten, schossen an jedem derselben eine oder mehrere Gypskrystalle an: die Bildung der Eisenkieswürfel und der letzteren Krystalle geschah offenbar als das Gestein ziemlich weich war. Nachher wurden die Gypskrystalle durch irgend welchen Umstand in Fasergyps verwandelt, die weitere Umwandlung in Quarz wurde wohl durch Kalkspath vermittelt. Endlich wurde durch Kieselsäure-führende Gewässer das fasrige Mineral in fasrigen Quarz umgebildet, die würfligen Pseudomorphosen nach Eisenkies wurden ausgelaugt, und so einerseits Quarz abgesetzt, andererseits Eisensilikat durch das Gestein verbreitet, so dass er zuletzt zu chloritischem Schiefer wurde."

Diese Erklärung ist scharfsinnig und im Allgemeinen auch naturgemäss. Eisenkies kommt häufig in Eisenoxydhydrat zersetzt vor, und bei dieser Zersetzung bildet sich auch Gyps, wenn kohlensaurer Kalk in der Nähe vorhanden ist. Sehr deutlich sieht man dies bei den Eisenkiesknollen, die in einem mergeligen Tertiärthon bei Werbellin in der Nähe von Joachimsthal in der

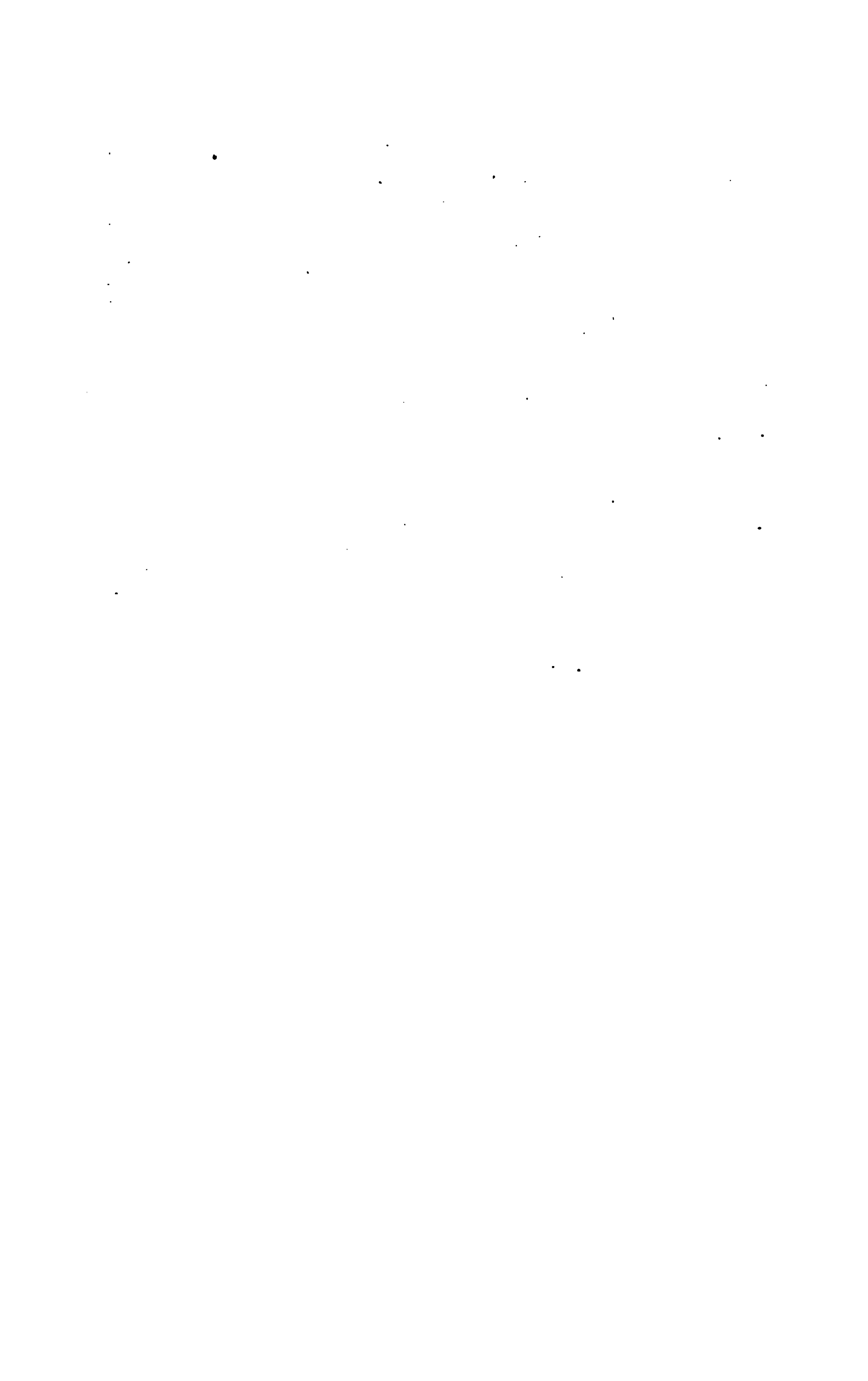
*) Vergl. Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wiss. von 1862 Bd. 46, S. 488.

Mark vorkommen. Die Knollen sind in Eisenoxydhydrat zersetzt und rund herum mit wohlerhaltenen Gypskrystallen besetzt. Der Gyps kann ferner auch mit Beibehaltung der Form in Quarz umgeändert sein, wie die bekannten Pseudomorphosen von Quarz nach Gyps, die am Montmartre bei Paris vorkommen, beweisen; das entstandene Eisenoxydhydrat wird auch oft aufgelöst, so dass nur die regelmässigen Höhlungen in der Masse, worin die Eisenkieskrystalle gesessen haben, von dem früheren Dasein des Eisenkieses Rechenschaft geben, wie man dies sehr ausgezeichnet auf den Gold- und Eisenkies-führenden Quarzgängen von Beresowsk bei Katharinenburg am Ural zu beobachten Gelegenheit hat; nur scheint mir die Art wie Herr Tschermak die Pseudomorphosen von Quarz entstehen lässt, indem sich nach ihm der Gypskrystall nicht unmittelbar in Quarz, sondern erst in fasrigen Gyps umändert, nicht die richtige zu sein, da solche Pseudomorphosen von fasrigem Gyps nach blättrigem, also eines fasrigen Aggregates nach Krystallen derselben Masse, so viel ich weiss, weder beim Gyps noch bei irgend einer andern Substanz vorkommen; dagegen direct gebildete Pseudomorphosen, die im Innern fasrig sind, und bei welchen die Fasern, wie es hier der Fall wäre, rechtwinklig auf den Flächen des ursprünglichen Krystalles stehen, häufig vorkommen, wie z. B. bei den Pseudomorphosen von Eisenoxydhydrat (Göthit) nach Eisenkies von El Gizan im südlichen Arabien.*) Der Vergleich mit dem zelligen Quarz scheint mir nicht anwendbar.

Wenn aber auch, abgesehen von dem letztern Umstande,

ville und Recht haben nicht nur Eisenkieskrystalle, sondern auch in Eisenkies versteinerte organische Körper hervorgebracht. In den Thonschiefern von Wissenbach im Nassauschen ist es eine nicht ungewöhnliche Erscheinung, dass die dort häufig vorkommenden, in Eisenkies umgeänderten Orthoceratiten auch an zwei entgegengesetzten Seiten zwischen den Schichten des Schiefers mit ähnlichem Faserquarz umgeben sind, wie die Eisenkieshexaëder der oben erwähnten Schiefer. Die Orthoceratiten haben etwa $1\frac{1}{2}$ bis 3 Linien im Durchmesser, die Lage Faserquarz ist etwa $\frac{1}{2}$ Linie dick, und seine Fasern stehen senkrecht auf dem Orthoceratiten. Hier scheint auch der Faserquarz nur die bei der Schieferung des Thonschiefers entstandenen Höhlungen ausgefüllt zu haben. Die Orthoceratiten sind in der Regel nicht zusammengedrückt, die Schieferung scheint erst nach der Verkiesung eingetreten zu sein. Auf diese Schiefer machte mich Herr Professor Beyrich aufmerksam, als ich in der Sitzung der d. geol. Gesells. vom 7. Decbr. die Schiefer von Ligneuville und Recht der Gesellschaft vorlegte, indem er meiner Erklärung zustimmend, darin einen ganz analogen Fall sah.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (August, September, October 1864).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. August 1864.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten

Herr Carl Clauss, Grosshändler in Nürnberg,
vorgeschlagen durch die Herren A. Braun, M. Braun, Beyrich.

Für die Bibliothek waren eingegangen:

Archiv für die wissenschaftliche Kunde von Russland, herausgeg. von Erman. Bd. XXIII. H. 2. Berlin, 1864.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. 1864. No. 4 und 6; Ergänzungsheft No. 13.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. Bd. I. 1846; III. 1856; IV. 1. 1858; IV. 3. 1862.

Sitzungsberichte der k. k. Akademie in Wien. Bd. XLVII. Abth. 1, H. 4—5; Abth. 2, H. 5; XLVIII. Abth. 1, H. 1—3; Abth. 2, H. 1—4. Wien, 1863.

The mining and smelting Magazine. Vol. VI. No. 31. *London*, 1864.

Herr Söchting legt einen Quarzkrystall aus dem Granite des Okerthals im Harze vor, welcher Büschel feiner Pyrrhosideritnadeln umschliesst, ein für den Granit interessantes Vorkommen. — Nächstdem zeigte Redner von der Braunkohlengrube Löderburg bei Stassfurt Quarzkrystalle mit Einschluss von Braun-

kohle und fast ausschliesslicher Ausbildung des einen Rhomboëders, gedachte dann weiter des Vorkommens wahren Polyhalits und schwarzen, jedoch bisher nur in einem einzigen Stücke aufgefundenen Carnallits von Stassfurt, welchen er in der Sammlung des Herrn Bergrath BISCHOF daselbst gesehen. — Nach Vorlage mehrerer Stufen, welche er aus dem Melaphyrmandelsteine des Rabensteins bei Ilfeld mitgebracht, erwähnt Herr SÖCHTING ferner eines ihm zu Clausthal vorgewiesenen Probeblattes einer neuen grossen Harzkarte, welche das Gebirge in äquidistanten Horizontalen darstellen soll und auf diese Weise ein höchst plastisches Bild der Gliederung liefert. — Endlich besprach Derselbe eine ihm von dem geognostisch-montanistischen Vereine für Steiermark zugesandte Karte, welche auf Kosten dieses Vereines als Vorläuferin einer geognostischen Karte des Landes bearbeitet und veröffentlicht ist, und zwar durch die Herren TH. v. ZOLLIKOFER und J. GOBANZ. Wegen der relativ geringen Zahl der vorhandenen Höhenmessungen war es nur möglich, isohypsometrische Curven von 1000 zu 1000 Fuss zu ziehen. So sieht man denn bis zu 6000 Fuss sechs Schichten in verschieden brauner, mit der Höhe dunkler werdender Farbe mit Schraffirungen angedeutet. Die grösseren Erhebungen sind weiss gelassen, jedoch die Grenzen von 7000 und 8000 Fuss mit ungleicher Strichelung. Man erhält hierdurch ein recht deutliches Bild der Bodengestaltung in dem angegebenen Maassstabe. Die Meereshöhe der wichtigeren Culminations- und Thalpunkte ist auf der Karte selbst durch beigesetzte Zahlen genauer ange-

mineralogischen Museum zum Geschenk gemacht hatte. Das Stück ist ungefähr 1 Fuss 8 Zoll lang, 10 Zoll hoch und 7 Zoll dick, und von solcher Reinheit, dass es in dieser Rücksicht dem berühmten cumberländischen Graphit nicht nachsteht. Ueber den Ort des Vorkommens sind in dem neuesten (23.) Bande von ERMAN's Archiv Nachrichten gegeben. Er liegt im Turuchansker Kreise des Gouvernements Jeniseisk an den Flüssen Kureika und Nischnaja Tunguska, welche bei 66.° 4′ und 65° 7′ Breite in das rechte Ufer des Jenisei münden; doch fehlen alle Nachrichten über das geognostische Vorkommen desselben; man weiss nur so viel, dass er in ausserordentlicher Menge vorkommt. Herr SIDOROFF hatte Proben von diesem Graphit auf die Industrie-Ausstellung in London im Jahr 1862 geschickt.

Herr KUNTH sprach über ein neues Vorkommen von Kohle im Ueberquader Niederschlesiens. Unfern des Weges von Tillendorf nach Klitschdorf im Westnordwesten von Bunzlau wenig nördlich von der Bahn wurde in diesem Jahre unter geringer Diluvialbedeckung das Ausgehende eines Kohlenflötzes gefunden. In einem südlich vom Ausgehenden abgeteuften Schachte fand man zuerst graue Thone, dann eine 8 Zoll mächtige Thoneisensteinbank (beide voll von *Cyrena cretacea* DR.) und darunter ein Kohlenflötz von 18 Zoll Mächtigkeit. Das ganze Schichtensystem fällt mit etwa 25 Grad nach Südwesten. Ueber den grauen Thonen ist in geringer Entfernung ein System von Sandsteinen aufgeschlossen, die in Bänken von 8 bis 10 Zoll Mächtigkeit mit vier- bis sechszölligen Thonlagen abwechseln, und diese scheinen die Unterlage der Thone zu sein, denen die Thonwaaren-Industrie in Bunzlau ihre Existenz verdankt, und die sich dann unmittelbar bei Tillendorf aufgeschlossen finden. Es liegen demnach, wie sich durch diese Beobachtung erweist, die Kohlen im unteren, die Thone im oberen Niveau des Ueberquaders.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.



2. Vierzehnte allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Versammlung in Giessen.

Verhandelt Giessen, den 21. September 1864.

Die zur 39. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte anwesenden Mitglieder der deutschen geologischen Gesellschaft traten unter dem Vorsitz von Herrn G. ROSE zusammen um Kenntniss der vom Vorstande vorgelegten Rechnungsablage zu nehmen. Die Prüfung war von Herrn AUERBACH vorgenommen, der Rechnungs-Abschluss als richtig anerkannt und wird hiermit die Decharge ertheilt. Dem Schatzmeister wurde für die sorgfältige Führung der Kassengeschäfte ein Dank votirt.

Der Vorschlag des Herrn GIRARD, die allgemeine Versammlung der Gesellschaft von den Versammlungen der Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Aerzte zu trennen, wurde von der Majorität unterstützt und kommt also laut §. 11 der Statuten bei der allgemeinen Versammlung 1865 in Hannover zur Beschlussnahme.

Als neue Mitglieder wurden angemeldet:

Herr Bergschuldirector SCHÜTZE in Waldenburg,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, BEYRICH, ROTH,

Herr A. FRANKE, Gehülfe der geologischen Landesanstalt in Kurhessen,



Rechnungs-Abschluss der Gesellschaft für das Jahr 1863.

Tit.	Cap.	Einnahme.	Thl.	Sg.	Pf.
		An Bestand aus dem Jahre 1862	1233	22	—
		An Einnahme-Resten	—	—	—
I.	—	An Beiträgen der Mitglieder	1094	14	—
II.	—	Vom Verkauf der Zeitschrift:			
	1.	Durch die Besser'sche Buchhandlung . . .	—	—	—
	2.	Von neuen Mitgliedern für rückliegende Bände	—	—	—
	3.	Vom Verkauf von Abhandlungen	—	—	—
III.	—	An extraordinären Einnahmen	1	7	6
		Summa aller Einnahmen	2329	13	6
		Ausgabe.			
		An Vorschüssen und Ausgabe-Resten	—	—	—
I.	—	Für Herausgabe der Schriften und Karten:			
	1.	Für die Zeitschrift:			
		a. Druck, Papier, Heften . 852 Thl. 11 Sg. 6 Pf.			
		b. Kupfertafeln . . . . 433 „ 18 „ 6 „	1286	—	—
	2.	Für den Druck von Abhandlungen	—	—	—
	3.	Für die Karte von Deutschland	—	—	—
II.	-	Für die allgemeine Versammlung	—	—	—
III.	—	Für Lokale in Berlin:			
	1.	Für Beleuchtung und Heizung . 11 Thl. — Sg.			
	2.	Für die Bibliothek . . . . . 76 „ 23 „	87	23	—
IV.	—	An sonstigen Ausgaben:			
	1.	Für Schreib- und Zeichnen-Arbeiten — Thl. — Sg.			
	2.	Für Porto und Botenlohn . . . . 65 „ 29 „	65	29	—
V.	-	An extraordinären Ausgaben	—	—	—
IV.	—	Zum Deckungsfonds	—	—	—
		Summa aller Ausgaben	1439	22	—

Schlussbalance.

Die Einnahme beträgt 2329 Thlr. 13 Sgr. 6 Pf.
Die Ausgabe dagegen 1439 „ 22 „ - „

Bleibt Bestand 889 Thlr. 21 Sgr. 6 Pf.

welcher in das Jahr 1864 übernommen worden ist.

Berlin, den 1. Juli 1864.

Tamnau, Schatzmeister der Gesellschaft.

Revidirt und richtig befunden.
Giessen, den 21. September 1864.

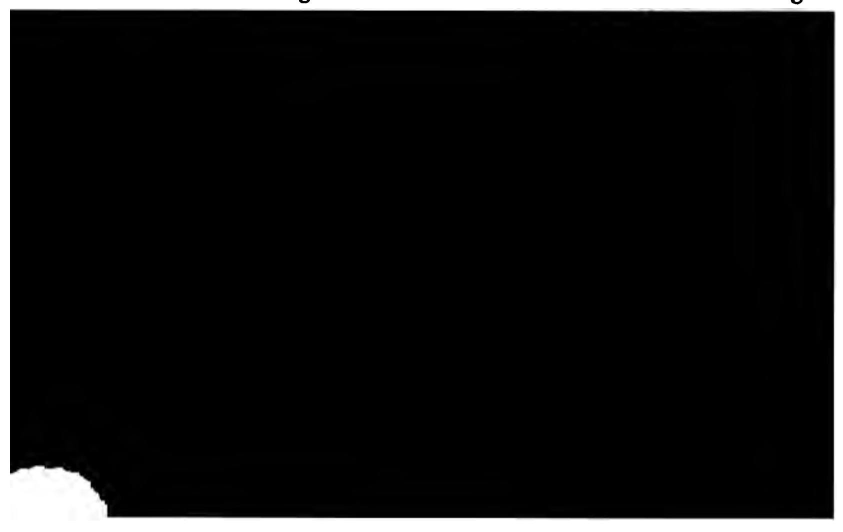
Im Auftrage der allgemeinen Versammlung.
Auerbach.

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr v. Richthofen an Herrn G. Rose.

Virginia City, Nevada Territory, den 14. September 1864.

Sie werden sich mit Recht darüber wundern, dass ich nach so langem Aufenthalt in Californien doch nur wenig von mir hören lasse. Ich bin allerdings fleissig herumgereist, habe manche Theile des Landes besucht und vieles Interessante und Mittheilenswerthe gesehen. Allein grade die Länge des Aufenthaltes liess es mir wünschenswerth erscheinen erst Meister des Stoffes zu werden, ehe ich ihn verarbeiten und mittheilen wollte. Ich fand hier die Erfahrnng, dass man sich bei den ersten Eindrücken leicht Täuschungen hingiebt und sie nachher oft modificiren muss, nur zu sehr bestätigt. Als ich mir endlich sagen durfte, dass ich den Standpunkt des Neulings überwunden habe, machte ich mich zunächst daran, meine Erfahrungen über „die Metallproduction Californien's und der angrenzenden Länder" ausführlich zusammenzustellen. Ich schickte vor Kurzem an den Herrn Handelsminister einen Bericht darüber ein, der für eine Zeitschrift zu lang würde und wohl bei Just. Perthes verlegt



gen nöthigten mich theils dieselben Gründe, theils ein anderes Bedenken. Sie wissen, dass die geologische Landesaufnahme von Californien seit vier Jahren den vortrefflichen Händen von Professor J. D. WHITNEY anvertraut ist, dem die Herren BREWER, GABB und andere beigegeben sind. Mit unermüdlichem Eifer und mit grossem Erfolg arbeiten diese Herren an ihrer grossen und schwierigen Aufgabe. Von Anfang an stand ich mit ihnen auf sehr freundschaftlichem Fuss und fand viel Anregung durch das Arbeiten auf gemeinschaftlichem Feld. Wir theilten Beobachtungen und Resultate einander frei und offen mit, und ich bin Herrn WHITNEY für dieses Vertrauen in hohem Grade verpflichtet. Seine zahlreichen Resultate sollen erst in seinem grossen Werk über Californien veröffentlicht werden. Natürlich blieben dieselben nicht ohne Einfluss auf meine Anschauungen und leiteten dieselben vielleicht mehr als ich es mir selbst bewusst bin. Ich könnte daher bei meinen Mittheilungen leicht Indiscretionen begehen, von denen ich mich lieber freihalten möchte. Aus diesem Grunde verschiebe ich erstere, soweit sie Californien betreffen, bis nach der Veröffentlichung des ersten Bandes von Professor WHITNEY's Werk. Letzterer ist seit Juni in den östlichen Staaten, um den Druck der drei ersten Bände zu besorgen. Sie sollen umfassen: 1) Allgemeine geognostische Beschreibung; 2) Paläontologie von W. GABB mit 40 Tafeln; 3) Zoologie von Dr. COOPER. In einem oder zwei weiteren Jahren sollen noch vier Bände [4) Botanik von H. W. BREWER; 5) Oekonomische Geologie und Erzlagerstätten; 6) Metallurgie; 7) Physikalische Geographie] erscheinen, die letzteren drei von WHITNEY. Das ganze Werk wird Resultate von hoher Wichtigkeit und grossem allgemeinen Interesse bringen und unter den durch ihre schöne Ausstattung gleich ausgezeichneten Veröffentlichungen über die verschiedenen Staaten der Union durch seine Gediegenheit eine der ersten Stellen einnehmen. Von den Schwierigkeiten, unter denen hier eine derartige Landesaufnahme geschieht, hat man bei uns, wenn man die schön ausgestatteten Bücher sieht, wenig Begriff. Ein Charlatan würde leichtes Spiel haben. Aber die Californier hatten das Schicksal, blind auf den Mann zu fallen, der in Hinsicht auf echte Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit unter den amerikanischen Geologen wohl den ersten Platz einnimmt. Die ernste wissenschaftliche Richtung behagte ihnen nicht, und nur unter fortdauernden Kämpfen und

wachsenden Schwierigkeiten konnte Professor Whitney sein Werk durchführen.

Sie werden es gerechtfertigt finden, wenn ich es unter solchen Umständen für meine Pflicht hielt, mit meinen Mittheilungen zu warten.

Jetzt ändern sich die Verhältnisse mit der Veröffentlichung von Whitney's Werk. Ich habe schon manches im Manuscript vorbereitet und werde mich bemühen, sobald als möglich einiges an Sie zu übersenden. Zunächst aber fesselt mich eine Specialaufgabe, die mich wohl bis Ende dieses Jahres ausschliesslich beschäftigen wird. Dies ist die geognostische Aufnahme des Gebiets von Washoe und das Studium der Erzlagerstätten desselben. Herr Whitney hatte früher auf seine Kosten eine topographische Karte des Gebietes im Massstabe von 2500 Fuss = 1 Zoll anfertigen lassen. Sie wird in diesem Herbst vollendet. Ich beabsichtige nun, diese Karte geologisch zu coloriren und wir wollen sie dann gemeinschaftlich veröffentlichen. Die Aufgabe ist nicht leicht, da der geognostische Bau sehr complicirt ist und besonders die reiche Gliederung tertiärer Eruptivgesteine manche Schwierigkeiten bietet. Dem Comstock-Gang und den Erzlagerstätten überhaupt habe ich besondere Aufmerksamkeit zugewandt und Karten und Pläne derselben angefertigt. Das Material für eine wesentlich geologische Ausarbeitung in deutscher Sprache werde ich bald fertig gesammelt haben. Wahrscheinlich werde ich aber der Ausführung derselben eine Bearbeitung in englischer Sprache vorhergehen lassen. Um dieselbe für hiesige Verhält-

der eine grosse Rolle im Bau der Gebirge von Washoe spielt. Meine petrographischen Sammlungen von diesem Gebiet sind schon ziemlich umfangreich und werden Ihnen, wie ich glaube, grosses Interesse gewähren. Uralitporphyre kommen hier in derselben Rolle vor, wie Sie dieselben im Ureal gefunden haben: als unzweifelhafte metamorphische Sedimente, wahrscheinlich aus der Kohlenperiode. Tertiäre Eruptivgesteine sind in reicher Gliederung entwickelt, vom Rhyolith durch alle Stufen, von Trachyten und Andesiten zum Basalt. Auf der Karte sollen sie sorgfältig gesondert werden. Tertiäre Eruptivgesteine sind überhaupt in Californien und den angrenzenden Ländern ausserordentlich verbreitet. Ich finde hier ein noch reicheres Feld für dieselben als in den Karpathen. Meine Studien in den letzteren helfen mir daher hier sehr viel. Eine Ausarbeitung über den Gegenstand habe ich angefangen, werde sie wohl aber erst nach Abschliessung meiner Studien in Washoe beendigen. Rhyolithe spielen besonders eine hervorragende Rolle. Ganze Gebirge sind aus ihren zahlreichen Varietäten zusammengesetzt, besonders auf dem grossen Plateau des Great Basin. In Californien giebt es erloschene Rhyolithvulcane von bedeutenden Dimensionen. Besonders interessant sind sehr quarzreiche Abänderungen, welche, wenn man sie nicht genau betrachtet, ganz das Ansehen von Granit haben. In den Karpathen habe ich etwas dem Aehnliches nur im Illova-Thal in Siebenbürgen gefunden, aber mit bei weitem nicht so ausgeprägtem Charakter. Diese Gesteine enthalten sehr viel Sanidin und glasigen Oligoklas in grossen, stark rissigen, oft völlig zerrissenen Krystallen, Quarz in beinahe ebenso grosser Menge und ebenfalls von spröder rissiger Beschaffenheit, dazu schwarzen Glimmer und oft Hornblende, Alles in einer emailartigen bläulichen Grundmasse. Ich fand sie zuerst bei Silvermountain am Ostabhang der Sierra Nevada, wo sie den Syenitgranit der Sierra häufig durchbrechen und sich über ihn ausbreiten. Sie scheinen an diesem Schauplatz intensiver vulcanischer Thätigkeit umgeschmolzene Granite zu sein. Das interessanteste Vorkommen fand Professor W. H. Brewer an dem grossen isolirten Vulcan Lassen's Butte, wo das Gestein den ganzen obersten Theil des Kegels bildet. Am ausgebreitesten findet es sich zwischen Washoe und Reese River, wo es ganze Gebirgszüge bildet. Ich habe es in der oben erwähnten Abhandlung wegen seiner durchgreifenden Verschieden-

heiten und seiner räumlichen Trennung von den eigentlichen Rhyolithen als besonderes Glied der Rhyolithfamilie unter dem Namen „Nevadit“ getrennt. Den Namen „Liparit“ von Herrn ROTH wandte ich darin für die porphyrisch ausgebildeten Glieder derselben Familie an, welche meines Wissens auf Lipari vorherrschend sind. Als dritte Abtheilung der „eigentlichen Rhyolithe“ fasste ich die Gesteine derselben Familie mit Perlit-, Bimsstein-, Obsidian- und lithoidischem Gefüge zusammen, welche hier wie in Ungarn von quarzporphyrartigen Gliedern getrennt auftreten. Ich glaube, dass sich so die Familie am natürlichsten gliedert und doch als Ganzes den andern vulcanischen Gesteinen gegenüber wohl charakterisirt ist. Das Fehlen oder Vorhandensein von Quarz, das Hinzutreten oder die Abwesenheit von Oligoklas kann bei dieser Familie für die Gliederung weniger bestimmt sein als bei anderen Gesteinen, da das Auftreten der einzelnen Mineralien hier mehr von dem Grad der krystallinischen Ausscheidung aus der Grundmasse als von der chemischen Zusammensetzung des Gesteines abhängt. Bei den Nevaditen tritt der Quarz in unregelmässigen gerundeten Körnern auf, bei den Liparíten in Krystallen in felsitischer Grundmasse.

Soweit ich hier tertiäre Eruptivgesteine beobachtet habe, herrscht bei ihnen dasselbe Altersverhältniss wie bei denjenigen von Ungarn. Die ältesten sind auch hier „Grünsteintrachyte.“ Es folgen die Andesite, darauf die eigentlichen Trachyte, dann die Rhyolithe und den Schluss machen die Basalte, deren Eruptionen in sehr jugendliche Zeit hinabreichen. Mit Ausnahme

C. Aufsätze.

1. Notiz über das Vorkommen von Cardium edule und Buccinum (Nassa) reticulatum im Diluvial-Kies bei Bromberg im Grossherzogthum Posen.

Von Herrn FERD. ROEMER in Breslau

Unter einer Anzahl von Versteinerungen aus den Diluvial-Geschieben bei Bromberg, welche mir Herr Oberlehrer LEHMANN, ein fleissiger und einsichtiger Beobachter, im Laufe des verflossenen Sommers zur Bestimmung vorlegte, fanden sich auch ein Paar Schalen von *Cardium edule* und zwei Exemplare von *Buccinum reticulatum*, welche angeblich in derselben Kiesgrube bei Bromberg, in denen auch silurische Diluvial-Geschiebe nordischen Ursprungs vorkommen, gefunden waren. Dieselben erregten sofort meine lebhafte Aufmerksamkeit, weil, abgesehen von gewissen unter eigenthümlichen Verhältnissen vorkommenden Muschellagern in Holstein, das norddeutsche Diluvium wohl die Knochen von Landsäugethieren, nicht aber so weit bekannt ist, Meeres-Conchylien einschliesst.

Obgleich das äussere Ansehen der fraglichen Muscheln durchaus dasjenige von wirklich fossilen Conchylien und zugleich ein solches ist, wie man es bei Conchylien, die gleichzeitig mit dem Diluvial-Kiese selbst abgelagert wurden, etwa erwarten kann, so konnte ich, bei der Ungewöhnlichkeit der Thatsache selbst, mich doch dem Verdachte nicht ganz verschliessen, dass in Betreff der angegebenen Lagerstätte ein Irrthum vorliege. Allein eine schriftliche nähere Erklärung des durchaus glaubwürdigen und zugleich beobachtungsfähigen Herrn Oberlehrer LEHMANN, welche ich auf meine Bitte von demselben unlängst erhielt, hat meine Bedenken in dieser Beziehung vollständig beseitigt.

Nach den sorgfältigen und umständlichen Angaben des Herrn LEHMANN sind die fraglichen Fossilien in verschiedenen in

der näheren und ferneren Umgebung von Bromberg 130 bis 180 Fuss über dem Meeresspiegel liegenden Kiesgruben gefunden worden. Eines der Exemplare von *Cardium edule* fand Herr LEHMANN selbst in dem Kiese einer unmittelbar südlich von der Stadt Bromberg, 130 Fuss über dem Weichsel-Spiegel gelegenen Kiesgrube. Ein anderes Exemplar von *Cardium edule* und zwei Exemplare von *Buccinum reticulatum* erhielt er aus einer etwa eine Meile nördlich von Bromberg neben der von Bromberg nach Danzig führenden Eisenbahn im Rinkauer Walde gelegenen Kiesgrube unter Verhältnissen, welche das wirkliche Vorkommen an dieser Stelle nicht wohl bezweifeln lassen. Ein unvollständiges Exemplar von *Cardium edule* endlich, welches mir ebenfalls vorliegt, wurde ihm durch Herren LADEMANN, Betriebs-Inspektor der Thorner Eisenbahn, mitgetheilt, welcher es selbst in einer von ihm eröffneten, bei Getau $3\frac{1}{8}$ Meilen südöstlich von Bromberg in 50 Fuss Höhe über der Weichsel und 182 Fuss über dem Meeresspiegel gelegenen Kiesgrube auffand.

Der Kies in allen diesen Kiesgruben ist von der gewöhnlichen Beschaffenheit des Diluvial-Kieses in der norddeutschen Ebene und enthält ausser den Rollstücken von nordischen krystallinischen Gesteinen auch silurische und Kreidegeschiebe, namentlich auch zahlreiche lose Exemplare von *Belemnitella mucronata.*

Wenn demnach nicht daran zu zweifeln ist, dass die fraglichen Exemplare von *Cardium edule* und *Buccinum reticulatum* wirklich in nordischem Diluvial-Kies gefunden wurden, so

muschelführenden Lager in Holstein sind, wie BEYRICH*) nachgewiesen hat, von dem gewöhnlichen Geschiebe-führenden Diluvium als eine ältere, wenn gleich ebenfalls quartäre, Ablagerung bestimmt zu trennen, während die hier in Rede stehenden Conchylien von Bromberg dem ächten, Geschiebe-führenden, nordischen Diluvium angehören.

Nur in Dänemark sind vielleicht dieselben Conchylien dem ächten Diluvium eigenthümlich. Einer brieflichen Mittheilung von BEYRICH zu Folge enthält nämlich das Berliner Museum Exemplare derselben Arten von Conchylien von Borgensbakke bei Frederiksvärk, d. i. einem an der Nordostecke des Roelskilde-Fjord auf der Nordseite der Insel Seeland gelegenen Flecken. Namentlich besitzen die von dem genannten dänischen Fundorte herrührenden Exemplare von *Cardium edule* auch denselben kräftigen, von demjenigen der gegenwärtig in der Ostsee lebenden dünnschaligen Form bedeutend abweichenden Habitus.**) Dieser gedrungene und kräftige Bau der Exemplare von *Cardium edule*, so wie auch das Vorkommen von *Buccinum* (*Nassa*) *reticulatum*, welches wohl in der Nordsee allgemein verbreitet, dagegen dem brackischen Wasser der Ostsee entweder völlig oder doch jedenfalls in einer gleich kräftigen Form fremd ist, weisen mit Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass das Diluvium der Bromberger Gegend aus ächtem Meerwasser, nicht aus dem Brackwasser eines von dem Ocean abgetrennten Wasserbeckens, wie es die benachbarte Ostsee ist, sich abgesetzt hat. Das ist freilich wohl eine für das norddeutsche Diluvium allgemein geltende Voraussetzung, da das Diluvium in den der Ostsee benachbarten Theilen von Nord-Deutschland demjenigen im nordwestlichen Deutschland, dem die Nordsee zunächst liegt, äusserlich durchaus gleichartig und offenbar gleichzeitig aus demselben Gewässer abgesetzt ist, welches nach der geographischen Lage des nordwestlichen Deutschlands nur ein mit dem Ocean in Verbindung stehendes wirkliches Meeresbecken gewesen sein kann. Allein jene Voraussetzung scheint in Widerspruch mit der Beobachtung zu stehen, der zufolge in dem Diluvium

*) Vergl. Bd. IV. 1852, S. 498, 499 dieser Zeitschrift.

**) Abgesehen von der grösseren Dickschaligkeit ist auch die ganze Form der Bromberger Exemplare von derjenigen der Ostsee-Form verschieden, indem die Wirbel mehr nach vorn gebogen und dadurch der ganze Umriss der Schale ein mehr ungleichseitiger wird.

so vollständig auf der Oberfläche abgerundet und geebnet wie stark gerollte Flussgeschiebe. Dabei ist die Oberfläche zugleich mit einer dünnen, aber fest anliegenden, schwarz glänzenden Kohlenrinde bedeckt. Das Gestein selbst, wie es sich auf den Bruchflächen zeigt, ist feinkörnig und bei allen drei Stücken ähnlich, aber doch nicht vollständig übereinstimmend. Bei dem grössten, 11 Zoll in der Länge, 9 Zoll in der Breite und 5 Zoll in der Dicke messenden Stücke ist das Gestein von blassröthlichgrauer Färbung und zeigt sich bei näherer Untersuchung aus Feldspath, Quarz und sparsamem schwarzen Glimmer zusammengesetzt. Der letztere bildet sehr dünne auf dem Querbruche als ganz feine unterbrochene schwarze Linien erscheinende, unvollständige, parallele Lamellen. In das blass fleischrothe Gemenge von Feldspath und Quarz sind zahlreiche hellrothe kleine Granat-Krystalle, welche selten Stecknadelkopf-Grösse erreichen, eingesprengt. Das ganze Gestein mag noch als Gneiss bezeichnet werden, aber offenbar bildet es bei der Sparsamkeit des Glimmers einen Uebergang in Granulit oder Weisstein. Das Gestein des zweiten fast kreisrunden, 6 Zoll im Durchmesser und 2 Zoll in der Dicke messsenden Stückes ist dagegen geradezu Granulit zu nennen, denn in diesem fehlt der Glimmer ganz und die für den Granulit so bezeichnenden hellrothen kleinen Granat-Krystalle sind noch mehr als in den anderen Stücken gehäuft. Das Gestein des dritten 4 Zoll breiten und 2 Zoll dicken Stükkes endlich ist noch entschiedener ein Granulit, denn hier zeigt sich der für die typische Form des Granulites so bezeichnende

genommenen Vorstellung von der Entstehungsart der Kohlenflötze als durch Druck und chemische Zersetzung veränderter Aggregate von Landpflanzen, welche in feuchten dem Meere benachbarten Niederungen nach Art der Pflanzen in unseren Torfmooren wuchsen und nach dem Absterben sich übereinander anhäuften, ist die Annahme etwaiger heftiger Strömungen, durch welche die Geschiebe herbeigeführt wären, nicht wohl zulässig und namentlich mit der Ruhe und Stätigkeit des Absetzens, auf welche das übrige Verhalten der Kohlenflötze hinweist, nicht vereinbar. Noch bestimmter ist die Annahme eines Transportes durch schwimmendes Eis, wie er für die Geschiebe der Diluvial-Zeit angenommen wird, bei den während der Kohlen-Periode herrschenden klimatischen Verhältnissen, wie sie durch die Ueppigkeit und die zum Theil tropische Natur der Kohlen-Flora bewiesen wird, ausgeschlossen.

Phillips (Manual of geology, London 1855, p. 225), welcher das Vorkommen gerundeter Geschiebe von Quarzfels oder hartem Sandstein in einem Kohlenflötze bei New-Castle und bei Norbury unweit Stockport beobachtete, spricht die Vermuthung aus, es möchten diese Geschiebe auf die Weise in die Kohle gelangt sein, dass sie in das Wurzelgeflecht von Bäumen eingeschlossen waren, welche in der Ferne losgerissen und herbeigeschwemmt wurden. Aber selbst wenn man für das englische Vorkommen diese Art des Transportes zulassen wollte, so würde sie doch auf Geschiebe von der Grösse und Schwere der hier in Rede stehenden kaum anwendbar sein.

Uebrigens ist das von Phillips erwähnte Vorkommen von Geschieben in einem Steinkohlenflötze von New-Castle und Norbury das einzige, welches bisher bekannt war. Das in dem Vorstehenden beschriebene Vorkommen in Oberschlesien ist durch die Beschaffenheit des Gesteins, welches entschieden nirgendwo in der Nähe ansteht, von grösserem Interesse. Es würde sehr erwünscht sein, wenn auch an anderen Punkten Oberschlesiens nach solchen Geschieben geforscht würde.

---

3. Ueber das Antimonsilber.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Im Besitz ausgezeichnet reiner Exemplare des seltenen Antimonsilbers oder Dyskrasits von Andreasberg und von Wolfach, habe ich Anlass genommen die Analysen dieses Minerals, welche grösstentheils einer früheren Periode der Wissenschaft angehören, zu wiederholen.

Das Antimonsilber von Andreasberg wurde von Abich dem Vater, von Vauquelin, Klaproth und Plattner untersucht. Klaproth hat eine derbe blättrig-körnige Abänderung mit Blei unter der Muffel abgetrieben und 77 pCt. Silber erhalten. Die Analyse auf nassem Wege, mittelst Salpetersäure, führte er mit directer Bestimmung beider Bestandtheile durch.

	Abich	Klaproth	Vauquelin	Plattner
Silber	75,25	77,52	78	84,7
Antimon		22,50		15,0
		100,02		99,7

Das Antimonsilber von Wolfach, dessen chemische Natur von T. Bergman und von Selb bestimmt wurde, ist von Letzterem und von Klaproth analysirt worden.

dieses als

		$Ag^6 Sb$	
6 At. Silber	= 648	= 84,34
1 At. Antimon	= 120,3	= 15,66
	768,3	100.

bezeichnet werden.

Alles Antimonsilber hat jedoch nach G. Rose's Untersuchung*) eine und dieselbe Krystallform, woraus folgt, dass es keine Verbindung, sondern eine isomorphe Mischung ist, deren Form, wie wir weiter sehen werden, mit derjenigen der Antimonzinklegirungen übereinstimmt.

Die Silberprobe, d. h. das Abtreiben des Antimonsilbers mit Blei, giebt nach Plattner zwar ziemlich genaue Resultate, doch hält es schwer, den letzten Rest Antimon zu entfernen.**) Die vollständige Analyse auf nassem Wege, wobei das Antimon direct und auch ein kleiner Gehalt an Arsenik zu bestimmen ist, bietet einige Schwierigkeiten dar. Nach H. Rose zersetzt man die Substanz mit Königswasser und digerirt das Ganze mit Ammoniak und Ammoniumsulfhydrat, oder man schmilzt sie mit kohlensaurem Natron und Schwefel; oder endlich man erhitzt sie in einem Strom von Chlorgas.

Versucht man diese Methoden zur Analyse des Antimonsilbers anzuwenden, so findet man sie sämmtlich nicht recht geeignet. Bei der Behandlung des Antimonsilbers, welches sich nicht sehr fein pulvern lässt, mit Königswasser umhüllt das sich abscheidende Chlorsilber eine gewisse Menge schweren antimonsauren Silberoxyds, welches durch die Digestion mit Schwefelammonium nicht gut zersetzt wird und mithin im Schwefelsilber bleibt.

Ebenso unvollkommen ist die Zersetzung beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali und Schwefel, gleichfalls wohl eine Folge davon, dass das bis zu einem gewissen Grade geschmeidige Antimonsilber nicht in Form eines sehr feinen Pulvers angewendet werden kann.

Die Zersetzung durch Chlor, welche für Schwefelantimonverbindungen (Rothgültigerz z. B.) so vorzüglich geeignet ist,

---

*) Dessen krystallochemisches Mineralsystem S. 45.

**) Nach Bonsdorff gelingt dies durch wiederholtes Abtreiben mit der fünffachen Menge Blei.

giebt die schlechtesten Resultate, weil das Chlorsilber schmilzt und den Rest des Antimonsilbers einhüllt, so dass der Process sehr verlangsamt wird und nur sehr unvollständig bleibt.

Ich habe es am besten gefunden, reine Salpetersäure zur Zersetzung anzuwenden, wie schon KLAPROTH gethan hat. Man dampft schliesslich das Ganze im Wasserbade zur Trockne ab, und behandelt den gelblichen Rückstand, welcher aus salpetersaurem und antimonsaurem Silberoxyd besteht, mit Wasser, um das erstere aufzulösen. Bemerkt man in dem Unlöslichen einzelne metallische Theilchen, so wiederholt man die Behandlung mit der Säure u. s. w. Aus der wässrigen Auflösung fällt man das Silber und scheidet dann eine geringe Menge Antimon und Arsenik durch Schwefelwasserstoff ab. Der Rückstand, welcher ein saures antimonsaures Silberoxyd ist, wird entweder mit Königswasser zersetzt, wobei Chlorsilber zurückbleibt, worauf man Weinsteinsäure und Wasser hinzufügt und das Antimon durch Schwefelwasserstoffgas fällt; oder man schmelzt ihn mit kohlensaurem Kali und Kalihydrat, behandelt mit Wasser, löst das zurückbleibende Silber in verdünnter Salpetersäure auf und fällt das Antimon wie vorher.

Das Schwefelantimon enthält eine geringe Menge Arsenik, welches als arseniksaure Ammoniak-Magnesia bestimmt wurde.

Das gelbe antimonsaure Silberoxyd, welches durch Behandlung des Antimonsilbers mit überschüssiger Salpetersäure entsteht, enthält einem besonderen Versuch zufolge 19,45 pCt. Silberoxyd, ist also dreifach antimonsaures Silberoxyd,



hervorzugehen, dass der grosse Krystall nicht an allen Stellen ganz gleiche Zusammensetzung besitzt; ich fand nämlich einerseits das spec. Gewicht = 9,729 – 9,770

Silber = 72,34 pCt.
72,36 „
72,62 „

während die Substanz einer anderen Stelle

spec. Gewicht = 9,851

Silber = 74,42 pCt.
74,67 „
75,28 „

gab.

Das Antimon mehrfach direct bestimmt näherte sich der verlangten Menge; das Arsenik war nahe = 0,2 pCt.

Hiernach sind die specifisch leichteren silberärmeren Partien des Krystalls eine Mischung von 1 At. Antimon und 3 At. Silber,

$Ag^3 Sb$,

3 At. Silber	= 324	= 72,92
1 At. Antimon	= 120,3	= 27,08
	444,3	100.

Die specifisch schwereren Theile dagegen lassen kein einfaches Mischungsverhältniss erkennen; sie nähern sich

$Ag^{10} Sb^3$ = 74,95 pCt. Silber, oder
$Ag^7 Sb^2$ = 75,86 „ „

II. Antimonsilber von der Grube Wengel bei Wolfach.

Von diesem alten berühmten Vorkommen stand mir ein grösseres Stück zu Gebote, woran das derbe feinkörnige Antimonsilber in Kalkspath eingewachsen war. Beimengungen von gediegen Silber oder anderen Erzen habe ich daran nicht gefunden.

Das spec. Gewicht ist = 10,027.

Zwei Analysen gaben:

	1.	2.
Silber	82,19	83,85
Antimon		15,81
Arsenik		Spuren
		99,66

Es ist also in Uebereinstimmung mit KLAPROTH's Versuchen $Ag^6 Sb$ = 84,34 Silber und 15,66 Antimon.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass das krystallisirte grobblättrige Antimonsilber von Andreasberg und das derbe feinkörnige von Wolfach als $Ag^3 Sb$ und $Ag^6 Sb$ und mit dem spec. Gewicht von 9,75 und 10,03 in einer einfachen Beziehung zu einander stehen. Es wäre wichtig zu wissen, ob PLATTNER's Antimonsilber wirklich von Andreasberg stammte, und ob es feinkörnig war. Wenn das von BREITHAUPT gefundene spec. Gewicht = 9,90 sich auf diese Abänderung bezieht und an ganzen Stücken genommen, also wohl etwas zu niedrig ist, so stimmt dies gut mit dem gleichzusammengesetzten Antimonsilber von Wolfach.

Wenn auch die Isomorphie der beiden Metalle die Möglichkeit der Mischungen $Ag^{10} Sb^3$ oder $Ag^7 Sb^2$ oder $Ag^4 Sb$ zulässt, so könnten die etwa 75 bis 78 pCt. Silber enthaltenden Abänderungen von beiden Fundorten doch vielleicht Gemenge von jenen beiden selbstständigen Mischungen sein. KLAPROTH fand das spec. Gewicht des Andreasberger Antimonsilbers mit 77,5 pCt. Silber = 9,82.*)

Die Krystallform des Antimonsilbers ist nach HAUY und BREITHAUPT sechsgliedrig-rhomboëdrisch, nach MOHS und den Späteren zweigliedrig, in den Combinationen und Zwillingen dem Aragonit ähnlich. Nach dieser auch durch die Lage der Spaltungsflächen gerechtfertigten Annahme kommen beim Antimonsilber nach MILLER folgende Formen vor:

die Rhombenoktaëder $a:b:c$

$a:b:c\frac{1}{2}$



in geometrischer Hinsicht reguläres sechsseitiges Prisma giebt, gleichwie dies für $3a:b:\infty c$ in Combination mit a gilt.

Vor längerer Zeit beschrieb COOKE*) die krystallisirten Legirungen aus Antimon und Zink. Die nach der Formel $Zn^2 Sb$ zusammengesetzte bildet Rhombenoktaëder mit Abstumpfung der Endecken. Bei meinen Versuchen erhielt ich die Krystalle mitunter ganz deutlich, mit spiegelnden Flächen, wiewohl nur die Hexaidfläche eben war, die Oktaëderflächen in der Regel aber treppenförmig vertieft. Meist herrscht jene vor, so dass rhombische Tafeln mit Randzuschärfung entstehen, oder es sind äusserst dünne Blätter, in den verschiedensten Richtungen durcheinander gewachsen. COOKE's und meine Messungen geben:

	Berechnet	Beobachtet C.	Beobachtet R.
$o:o$ (Endkante ac) =		*118° 24′	119°
$o:o$ (Endkante bc) =	95° 24′	95° 30′	95½°
$o:o$ (Seitenkante) =		*115° 30′	
$o:c$ =	122° 15′	112° 15′	122½°

Die Legirung $Zn^3 Sb$ krystallisirt in langen Prismen, deren Endflächen sich nicht beobachten lassen; nach COOKE sind es rhombische Prismen von 117°, mit gerader Abstumpfung der beiderlei Kanten, wodurch Winkel von 121½° und 142½° entstehen. Meinen eigenen Beobachtungen zufolge, die wegen des Verwachsens und der Streifung der Flächen nur annähernd richtig sind, betragen die Winkel des rhombischen Prismas etwa 120° und 60°, denn ich habe an den achtseitigen Prismen aufeinanderfolgend die Winkel = 120, 150, 150, 120° (annähernd) gefunden.

Man kann nicht umhin, die Formen dieser beiden Legirungen als abhängig von einander und in naher Beziehung zu der Form des Antimonsilbers zu betrachten. Die Flächen der Horizontalzone von $Zn^3 Sb$ und $Ag^3 Sb$ sind offenbar die nämlichen. Das Rhombenoktaëder von $Zn^2 Sb$ ist zwar beim Antimonsilber noch nicht beobachtet worden, würde jedoch bei demselben krystallonomisch möglich sein. Denn wenn man nach MILLER das Axenverhältniss berechnet, so erhält man $a:b:c = 0{,}5773:1:0{,}6715$,

*) Am. J. of Sc. II. Ser. XVIII. 229. XX. 222. Im Auszuge in POGG. Ann. Bd. 96 S. 584.



während das Oktaëder des Antimonzinks 0,7609 : 1 : 0,960 giebt. Käme beim Antimonsilber $\frac{4}{3}a : b : \frac{3}{2}c$ vor, so würde das Axenverhältniss 0,7697 : 1 : 1,007 sein, die drei Kantenwinkel resp. 117° 6′, 95° 14′ und 117° 36′, die Neigung der Fläche gegen die Fläche c = 121° 12′ betragen, Werthe, die nicht weit von den beobachteten jedenfalls nur annähernd richtiger abweichen.

COOKE fand indessen die Zusammensetzung jener Krystalle von Antimonzink innerhalb gewisser Grenzen schwankend. Während die berechnete Zusammensetzung von

	$Zn^2 Sb$			$Zn^3 Sb$	
2 At. Zink	= 65	= 35,08	3 At.	= 97,5	= 24,77
1 At. Antimon	= 120,3	= 64,92	1 At.	= 120,3	= 55,23
	185,3	100.		217,8	100.

ist, ergaben Krystalle der ersten Legirung 21 bis 35 pCt., die der zweiten 43 bis 64 pCt. Zink, wohl ein genügender Beweis, dass die Legirungen beider Metalle, mögen sie = Zn Sb (= 21,3 Zn) oder Zn^6 Sb (= 61,9 Zn) oder dazwischenliegende Mischungen sein, gleiche Form haben, d. h. isomorphe Mischungen sind.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit noch einer Legirung des Wismuths mit Nickel und Kupfer gedenken, welche DICK untersucht, und deren Form MILLER beschrieben hat.*) Vertheilt man die 2,82 pCt. Schwefel auf die Metalle, so besteht der metallische Theil aus 91,43 Wismuth, 6,4 Nickel und 2,17 Kupfer, welche = $Cu\,Ni^3\,Bi^{12}$ oder $= \left.\begin{matrix}Ni\\Cu\end{matrix}\right\} Bi^3$ sind (Bi = 104). Auch diese Legirung krystallisirt vollständig sowie Zn^2 Sb, und die

4. Ueber das Vorkommen von cenomanem Quadersandstein zwischen Leobschütz und Neustadt in Oberschlesien.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

In einer in einem früheren Bande dieser Zeitschrift enthaltenen Notiz*) über die Auffindung einer senonen Kreidebildung bei Bladen unweit Leobschütz in Oberschlesien habe ich anhangsweise auch gewisser in der Gegend von Hotzenplotz in Oesterreichisch-Schlesien auftretenden Sandsteinschichten gedacht, welche möglicherweise der cenomanen Abtheilung der Kreide-Formation angehören könnten.

Herr H. Wolf in Wien, welcher mich vor einigen Jahren zuerst an einige Punkte führte, an welchen in der Nähe von Hotzenplotz die betreffenden sandigen Gesteine aufgeschlossen sind, hat seitdem auf einer im Auftrage des Werner-Vereins in Brünn aufgenommenen Karte**) von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien dieselben Schichten, freilich lediglich nach ihrem petrographischen Verhalten, als Quadersandstein bezeichnet. In dem verflossenen Sommer habe ich nun diese sandigen Gesteine in Gesellschaft des Herrn Bergassessor Degenhardt und des Herrn Bergeleven Halfer näher untersucht und glücklicherweise eine Anzahl von organischen Einschlüssen aufgefunden, welche eine sichere Altersbestimmung der fraglichen Schichten erlauben. Später hat Herr Halfer die Verbreitung dieser Schichten genauer festgestellt und mir noch einige weitere für die Altersbestimmung wichtige Fossilien aus denselben mitgetheilt.

Die ganze, gewöhnlich nur 15 bis 30 Fuss, sehr selten wohl bis 40 oder 50 Fuss mächtige Bildung besteht aus losem weissen

*) Notiz über die Auffindung einer senonen Kreidebildung bei Bladen unweit Leobschütz in Oberschlesien in Bd. XIV. 1862, S. 765 ff.

**) Die fragliche Karte ist bisher noch nicht publicirt, durch die Güte des Herrn H. Wolf habe ich aber bereits eine Copie derselben erhalten.

Quarzsand, welcher einzelne 3 bis 12 Zoll dicke unzusammenhängende Lagen von weissem oder gelblichem Sandstein, der bei Zunahme des kieseligen Bindemittels in ein hornsteinähnliches kieseliges Gestein übergeht, umschliesst.

Die Lagerung der ganzen Bildung ist wagerecht oder unmerklich geneigt. Ihre Unterlage bilden überall die mehr oder minder steil aufgerichteten Grauwackensandsteine und Schieferthone der in der ganzen Gegend verbreiteten und durch das Vorkommen von *Calamites transitionis, Goniatites sphaericus* und *Posidonomya Becheri* als solche bezeichneten Culm-Bildung. Die Auflagerung auf diese letztere ist an einigen Punkten unmittelbar zu beobachten, an den übrigen ist sie wenigstens nicht zweifelhaft. Eine Bedeckung der Schichtenfolge durch jüngere Kreideschichten ist nirgends beobachtet. Vielmehr scheint überall, wo die Schichtenfolge nicht unmittelbar zu Tage steht, das Diluvium ihre nächste Bedeckung zu bilden.

Die Verbreitung betreffend, so ist die Hauptentwickelung der Bildung in der Umgebung des südlich von Hotzenplotz und westlich von dem Flecken Füllstein gelegenen Dorfes Nieder-Paulowitz nachgewiesen worden. Sie bildet hier auf den nördlich und südlich von dem Thale des Ossa-Baches liegenden Anhöhen mehrere kleine Partien, welche ursprünglich ohne Zweifel zusammenhängend nur durch die Auswaschung der zwischenliegenden Thäler getrennt worden sind. Sandgruben, in welchen Sand zur Mörtelbereitung gegraben wird, sind hier die Hauptaufschlusspunkte. Ausserdem sind lose, in grosser Häufigkeit an

und Hornstein (*chert*) gar keinen Zweifel, dass die betreffende Bildung anstehend sei. Steigt man an dem steilen Thalgehänge einige Schritte abwärts, so trifft man alsbald die steil aufgerichteten Schiefer der Culm-Bildung und überzeugt sich ebenso von der unmittelbaren Auflagerung der sandigen Schichtenfolge auf diese Culm-Schiefer, wie auch von der geringen Mächtigkeit der sandigen Schichtenfolge. In geringer Entfernung von dem zuletzt erwähnten Hügel, in der Richtung gegen Nieder-Paulowitz, befindet sich auch eine Sandgrube, in welcher der weisse Sand der Ablagerung gegraben wird.

Zwei andere kleinere Partien liegen auf der rechten Seite des Ossa-Thales, die eine südlich, die andere westlich von Nieder-Paulowitz. Mehrere Sandgruben, welche freilich nach geschehener Ausbeutung gewöhnlich wieder geschlossen und eingeebnet werden, sind hier vornehmlich die Aufschlusspunkte.

Demnächst ist dieselbe Bildung etwas weiter östlich, nämlich in den Umgebungen des Dorfes Matzdorf verbreitet. Am östlichen Ausgange dieses hart an der Preussischen Grenze gelegenen Dorfes befindet sich eine Sandgrube mit einzelnen dünnen und unterbrochenen Sandsteinschichten, welche derjenigen bei Nieder-Paulowitz durchaus ähnlich ist. Ein anderer Aufschlusspunkt liegt südlich von Matzdorf, etwa $\frac{1}{4}$ Stunde oberhalb der Matzdorfer Mühle. In der östlich von dieser Mühle auf dem rechten Thalgehänge gelegenen Waldpartie befinden sich die sogenannten Venus-Löcher oder Pfingstlöcher d. i. unterirdische Steinbrüche, in welchen ein im frischen Zustande mürber, an der Luft aber erhärtender weisser Sandstein in ansehnlichen viele Kubikfuss grossen Stücken gebrochen wurde. Nach den Angaben des Herrn Halfer ist der einzige jetzt noch vorhandene Steinbruch dieser Art nicht mehr zugänglich, jedoch an seinem Eingange noch der Wechsel von losen Sandschichten und weissen oder ockergelben Sandsteinbänken deutlich zu beobachten. Augenscheinlich wird der ganze Hügel in der Umgebung dieser Pfingstlöcher von derselben Bildung, deren unmittelbare Unterlage auch hier die Culm-Schichten bilden, eingenommen.

Unterhalb der Matzdorfer Mühle ist noch ein weiterer Aufschlusspunkt derselben Schichtenfolge.

Ausserdem sind nun auch noch in einer ein bis anderthalb Meilen nordöstlich von Matzdorf gelegenen Gegend ein Paar kleine Partien derselben Ablagerung durch Herrn Halfer nach-

gewiesen worden. Zwischen Klein-Berendau und Leissnitz befindet sich links am Wege ein Aufschlusspunkt, an welchem weisse Sandsteinbänke in einen weissen, zum Theil rothbraun geaderten thonigen Sand eingelagert zu Tage stehen. Die Bildung ist hier von einer mächtigen Ablagerung von diluvialem Sand und Kies bedeckt, während sie die Culm-Grauwacke zur Unterlage hat. Ein zweiter Aufschlusspunkt liegt südlich von Casimir und Damasko hart an dem Thalrande. Die Sandsteinbänke sind hier einem auffallend weissen Sande untergeordnet.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich in der Folge ein Zusammenhang zwischen diesen nordöstlichsten Partien der Ablagerung und derjenigen von Matzdorf und Nieder-Paulowitz wird nachweisen lassen.

Ausser der bisher angeführten Verbreitung der fraglichen sandigen Kreidebildung in anstehenden Schichten ist dieselbe auch noch durch zahlreiche in der näheren und entfernteren Umgebung von Leobschütz als Geschiebe vorkommende lose Sandsteinblöcke vertreten. Solche Sandsteingeschiebe werden namentlich in den Sandgruben, in welchen diluvialer Sand und Kies gegraben wird, beobachtet. Häufig sind dergleichen Sandstein-Geschiebe namentlich in der am nördlichen Ausgange von Leobschütz gelegenen grossen Sandgrube. Noch zahlreicher finden sie sich in einer Sandgrube bei Sabschütz, einem $\frac{3}{4}$ Meilen nördlich von Leobschütz gelegenen Dorfe. Hier überwiegen sie an Zahl bei weitem die Geschiebe aller anderen Gesteinsarten. Uebrigens ist das Gestein dieser in den Kiesgruben vorkommenden Sandstein-

Bei Nieder-Paulowitz habe ich einzelne faustgrosse Stücke von grobkörnigem eisenschüssigen gelben Sandstein gefunden, welche mit Ausschluss aller anderen Fossilien ganz erfüllt sind mit den Steinkernen und Abdrücken dieser Art. Gewöhnlich kommt die Grösse der Exemplare derjenigen der grösseren Exemplare in dem sächsischen und böhmischen Quadersandstein nicht gleich und beträgt selten mehr als 1 Zoll in der Länge. Allein einzelne Exemplare wurden dennoch bei Nieder-Paulowitz beobachtet, welche in der Grösse nicht hinter der gewöhnlichen Grösse der sächsischen und böhmischen Exemplare zurückbleiben und $2\frac{1}{2}$ Zoll in der Breite erreichen. In den losen Sandsteinblöcken der Kiesgruben von Leobschütz und Sabschütz findet sich die Art nur in kleineren, selten mehr als $\frac{3}{4}$ Zoll langen Exemplaren und in weit geringerer Häufigkeit.

Nächst *Exogyra columba* ist *Protocardia Hillana* Beyr. (*Cardium Hillanum* Sow.) das wichtigste Fossil. Freilich wurde nur ein einziges, als Abdruck erhaltenes Exemplar beobachtet, aber dieses ist so deutlich, dass die specifische Bestimmung zweifellos ist. Dasselbe wurde durch Herrn A. Halfer bei Kaschnitzberg unweit Füllstein aufgefunden. *Exogyra columba* und *Protocardia Hillana* sind bekanntlich die beiden bezeichnendsten Arten des sächsischen und böhmischen cenomanen Quadersandsteins, und sie genügen um die in Rede stehende oberschlesische Ablagerung als eine dem Quadersandstein Sachsens und Böhmens wesentlich gleichstehende Bildung zu erweisen.

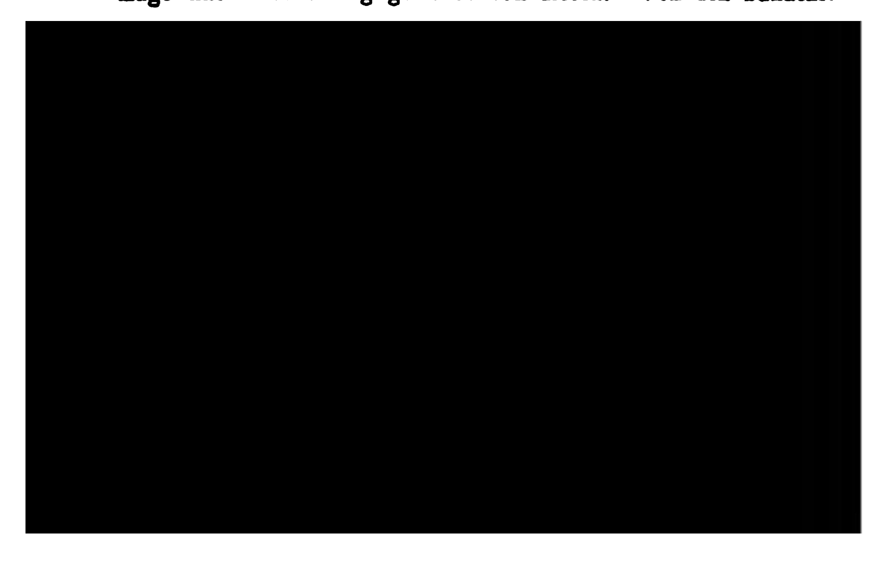
Ausser diesen beiden für die Altersbestimmung entscheidenden Arten wurden noch einige andere beobachtet, welche entweder zur Bestätigung jener Altersbestimmung dienen, oder wenigstens derselben nicht entgegenstehen. Zunächst fand sich zwischen Neudörfel und Nieder-Paulowitz ein deutliches Exemplar von *Rhynchonella compressa* Lam.,*) welches bekanntlich eine weit verbreitete Art des sächsischen und böhmischen Quadersandsteins ist. Demnächst fanden sich in diesen Blöcken der Sandgrube bei Sabschütz ziemlich häufig mehrere kleine Formen von Rudisten. Namentlich liess sich unter denselben *Sphaerulites ellipticus* Gein. bestimmen, der in Sachsen namentlich in den muschelreichen Sandsteinbänken von Coschütz am Eingange des

*) Vergl. in Betreff der Synonyme der Art. Davidson, Brit. cretac. Brachiop. p. 80, t. 10, f. 1-5, t. 11, f. 25.

Plauenschen Grundes vorkommt. Zum Theil in denselben Blöcken mit diesen Rudisten kommen auch Ueberreste mehrerer Arten von Echiniden vor. In einem derselben glaube ich mit Bestimmtheit *Pygurus lampas* DESOR*) zu erkennen. Ausserdem ist eine nicht näher bestimmbare Art der Gattung Holaster vorhanden. Endlich wurde in den losen Blöcken der Sandgruben bei Sabschütz und Leobschütz in einzelnen Exemplaren beobachtet: *Ostrea carinata* LAM., *Pecten acuminatus* GEIN., *Pecten laminosus* MANT., *Inoceramus striatus* MANT. und *Cucullaea glabra* SOW., welches sämmtlich bekannte und verbreitete Arten des sächsischen und böhmischen cenomanen Quadersandsteins sind.

Hiernach kann es nicht zweifelhaft sein, dass das Gestein der losen Blöcke jener Sandgruben in ein wesentlich gleiches Niveau wie die anstehenden Schichten bei Nieder-Paulowitz und Matzdorf gehört. Diese Geschiebe rühren aus der Zerstörung von Schichten her, welche nach der Häufigkeit der Blöcke zu schliessen, augenscheinlich ganz in der Nähe der Fundörter der Blöcke anstehend gewesen sind und theilweise wahrscheinlich noch gegenwärtig sind, in jedem Falle aber mit den genannten anstehenden Schichten von Nieder-Paulowitz einer und derselben grösseren Ablagerung angehören.

Obgleich nun der paläontologische Charakter dieser sandigen Kreideschichten Oberschlesiens durchaus mit demjenigen des cenomanen Quadersandsteins in Sachsen, Böhmen und Niederschlesien übereinstimmend ist, so befinden sich dieselben doch der Lage nach vollständig getrennt von diesen. Von den zunächst



gelegenen Partien des Quadersandsteins in der Grafschaft Glatz sind sie durch das hohe und breite Gebirge des Altvaters und die nordwärts von demselben sich verbreitenden Höhenzüge vollständig geschieden. Dennoch muss ehemals eine Verbindung mit jener westlicheren Hauptentwickelung des Quadersandsteins bestanden haben, denn die paläontologische Uebereinstimmung ist zu gross, als dass man nicht die Ablagerung aus einem und demselben Meere für beide annehmen müsste. Es sind diese sandigen Schichten Oberschlesiens als der östlichste Ausläufer der Mitteldeutschen cenomanen Quadersandstein-Bildung anzusehen. Ueber dieselben hinaus weiter gegen Osten ist weder in Polen noch in Russland etwas Aehnliches bekannt. Uebrigens ist auch die geringe Mächtigkeit der Bildung im Einklange mit der Annahme, dass ihre Ablagerung am äusseren Rande des Beckens erfolgte.

Aber nicht nur von dem Quadersandstein der Grafschaft Glatz und Böhmens sind diese cenomanen sandigen Ablagerungen der Gegend von Leobschütz und Hotzenplotz getrennt, sondern auch mit den übrigen in Oberschlesien bekannten Kreidebildungen befinden sie sich anscheinend ausser Zusammenhang. Das gilt zunächst von der seit langer Zeit bekannten auf beiden Ufern der Oder sich verbreitenden Partie von turonem Kreidemergel oder sogenanntem Pläner bei Oppeln. Nach dem Altersverhältniss müssen die Schichten von Oppeln die fraglichen sandigen Schichten überlagern, aber eine solche Ueberlagerung ist nirgends zu beobachten, indem ein Zwischenraum von mehreren Meilen die nördlichste Partie der sandigen Ablagerung von dem südlichsten Ende der turonen Kalkmergel von Oppeln trennt.

Ebenso wenig stehen die sandigen Schichten, so weit sich bis jetzt erkennen lässt, mit dem senonen Kreidemergel von Bladen und Hohndorf*) in unmittelbarer Berührung, sondern diese letzteren scheinen überall unmittelbar der Culm-Grauwacke aufzuruhen.

*) In einem früheren Bande dieser Zeitschrift (Bd XIV. 1862, S. 765 ff.) habe ich über die Auffindung einer mergeligen senonen Kreidebildung an der Mühle bei Bladen unweit Oppeln berichtet. Seitdem ist, wie ich schon damals vermuthete, eine weitere Verbreitung dieser mergeligen Schichten bekannt geworden. Zunächst fand Herr Bergassessor Degenhardt einen neuen Aufschlusspunkt unmittelbar westlich von Bladen an dem Vereinigungspunkte des Sauerwitzer und Hennerwitzer Thales



Das Ergebniss der in dem Vorstehendem mitgetheilten Beobachtungen lässt sich dahin zusammenfassen: die Kreide-Formation ist in Oberschlesien ausser durch den turonen Kalkmergel von Oppeln und die senonen Mergel von Bladen und Hohndorf in dem Gebiete zwischen Leobschütz und Neustadt und namentlich in den Umgebungen von Nieder-Paulowitz und Matzdorf auch noch durch eine aus losem Quarzsand mit einzelnen unzusammenhängenden Bänken von weissem Sandstein bestehende, wenig mächtige, cenomane Kreidebildung vertreten, welche durch ihre organischen Einschlüsse und namentlich durch *Exogyra columba* und *Protocardia Hillana* als dem sächsischen und böhmischen Quadersandstein gleichstehend sich erweist.

---

auf. Es ist ein Steinbruch, in welchem man die wagerecht gelagerten losen grauen Mergel in einer Mächtigkeit von 5 bis 6 Fuss die Schichtenköpfe der in dem Steinbruche ausgebeuteten Culm-Grauwacken-Sandsteine unmittelbar bedecken sieht. Ein weiterer und noch deutlicherer Aufschluss derselben Schichten wurde durch Herrn A. Halfer bei dem 1 Meile nordöstlich von Bladen an der von Leobschütz nach Deutsch-Neukirch und Katscher führenden Strasse gelegenen Dorfe Hohndorf entdeckt. Hier sind die dünn geschichteten losen grauen Mergel an der rechten Thalwand auf den Grundstücken der Bauern Beyer und Tschauder durch mehrere Mergelgruben in einer Mächtigkeit von 20 Fuss aufgeschlossen. Ich fand hier in den Mergeln Bruchstücke eines grossen *Inoceramus*, *Pentacrinus* sp., *Scaphites* sp. und *Ananchytes ovata*. In der irrthümlich sogenannten Gypsgrube des Bauer Krocker werden die senonen Mergel unmittelbar von tertiären Schichten und zwar von einem dem Leitha-Kalke des Wiener Beckens gleichstehenden weissen Kalkmergel, der mit faustgrossen Knollen der *Nullipora ramosissima* ganz erfüllt ist, bedeckt.

5. Ueber das Vorkommen des Rothliegenden in der Gegend von Krzeszowice im Gebiete von Krakau.

Von Herrn FERD. ROEMER in Breslau.

Zwischen Trzebinia, der Station an der Ferdinands-Nordbahn, bei welcher die von Myslowitz nach Krakau führende Eisenbahn sich mit der ersteren vereinigt, und Krakau selbst münden von Norden her zahlreiche kleine Nebenthäler in das breite und flache Thal der Rudowa ein. Diese Nebenthäler, welche von dem die naheliegende Grenze gegen das Königreich Polen bildenden Plateau herabkommen, sind für die Erforschung der geognostischen Verhältnisse des ganzen Gebietes besonders lehrreich, weil sie an ihren steilen und zum Theil senkrechten felsigen Thalwänden vielfache Aufschlüsse bieten. Das bedeutendste und bekannteste von diesen ist dasjenige von Krzeszowice, welches zu dem malerisch gelegenen Kloster Czerna hinaufführt. Westlich von diesem folgt zunächst das Thal von Filippowice. Hier ist es, wo die Gesteine, welche den Gegenstand dieser Mittheilung bilden, vorzugsweise deutlich auftreten.

Am Eingange des Thales wird die linke Thalwand durch weisse Felsen von Jurakalk mit *Ammonites biplex* gebildet. Weiterhin sind an derselben Thalwand Schichten des braunen Jura, der Zone des *Ammonites macrocephalus* angehörig, und zwar in der Form einer dünnen Lage von braunem Mergelkalk mit *Belemnites semihastatus* und Schichten von losem weissen Sand und Kies aufgeschlossen, darunter kommt Muschelkalk zum Vorschein. Noch höher im Thale aufwärts wird die linke Thalwand durch weisse Sandsteinschichten von bedeutender Mächtigkeit, welche wahrscheinlich dem Buntsandstein zugehören, gebildet. Dann folgen in der Sohle des Thales selbst mehrere kleine Aufschlüsse von schwarzen Kohlenschiefern des Steinkohlengebirges, welche auch zu verschiedenen Versuchen auf Steinkohlen Veranlassung gegeben haben. Fast in der Mitte des langgestreckten Dorfes Filippowice erscheint dann auf einmal ein

röthliches Conglomerat, welches durch die zum Theil ausserordentliche Grösse seiner Gerölle, welche zuweilen kopfgross sind oder selbst mehrere Fuss im Durchmesser haben, sogleich die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Bei näherer Betrachtung zeigt sich dieses Conglomerat fast ausschliesslich aus abgerundeten oder zum Theil auch eckigen und nur an den Kanten abgerundeten Bruchstücken eines dichten grauen Kalksteins zusammengesetzt, welcher dem Kohlenkalk gleicht, der in den benachbarten Thälern von Czerna*) und Radwanowice durch *Productus*-Arten und andere Fossilien deutlich als solcher bezeichnet, in grösserer Verbreitung gekannt ist. In der That wurden auch Cyathophyllen und Stielstücke von Crinoiden in einzelnen der Kalksteingerölle beobachtet, welche in jedem Falle beweisen, dass es ein zur paläozoischen Formation gehöriger Kalkstein ist. Ausser diesen Bruchstücken von Kalkstein kommen auch solche von dunklem Hornstein oder Kieselschiefer, jedoch ungleich seltener und niemals von bedeutender Grösse vor. Dieselben rühren vielleicht aus zerstörten Schichten von Kohlenkalkstein, welcher zuweilen Knollen oder dünne Lagen von Hornstein einschliesst, her. Das Bindemittel, welches die einzelnen Gerölle miteinander verkittet, ist rein kalkig und meistens deutlich krystallinisch späthig. Die Farbe des Bindemittels ist gewöhnlich röthlich durch Eisenoxyd — und diese Farbe des Bindemittels bestimmt dann die Farbe des ganzen Gesteins. Zuweilen ist es aber auch rein weiss und dann ist auch die Farbe des ganzen Gesteins graulichweiss. Sehr allgemein zeigen die einzelnen Rollstücke

lagert. Dieser Sandstein gleicht äusserlich ganz einem Sandstein der Buntsandstein-Bildung oder des Rothliegenden, besitzt aber die Eigenthümlichkeit, dass das Bindemittel kalkig ist, wie man aus dem lebhaften Aufbrausen bei der Benetzung des Sandsteins mit Säuren ersieht.

Dasselbe grosskörnige Conglomerat verbreitet sich auch noch viel weiter aufwärts in dem Thale und steht hier namentlich an den felsigen Wänden der linken Thalseite zu Tage. Eine viel grössere Verbreitung besitzt dasselbe Conglomerat in der nordwestlich von dem Thale von Filippowice liegenden Gegend und namentlich bei Myslachowice. In den Umgebungen dieses nördlich von Trzebinia gelegenen Dorfes tritt es überall auf den Höhen zu Tage.

Wendet man sich nun andererseits von Filippowice gegen Nordosten, in der Richtung nach Nowagora und Mienkinia, so trifft man auf Gesteine ganz anderer Art. Ein Versuchsschacht auf Galmei, im Auftrage des Herrn v. Kramsta durch Herrn Rümpler niedergebracht, steht gegen 100 Fuss tief in einer rothen Porphyr-Breccie oder, genauer gesagt, einem Porphyr-Tuff. Die Beschaffenheit dieses Gesteins ist ganz von der Art, dass man annehmen muss, es sei aus der Zersetzung von Bruchstücken des sogleich näher zu erwähnenden Porphyrs von Mienkinia hervorgegangen. Namentlich enthält es auch die für den letzteren bezeichnenden schwarzen oder dunkeltombackbraunen Glimmer-Blättchen. Die Feldspath-Krystalle sind meistens in weisses zerreibliches Kaolin aufgelöst. Einzelne zollgrosse oder grössere, undeutlich begrenzte, aber mehr oder minder entschieden anders gefärbte Stücke von aufgelöstem Porphyr liegen in der Hauptmasse. Das ganze Gestein ist rauh und erdig, besitzt aber doch einen solchen Zusammenhalt, dass sich bequem Handstücke aus demselben schlagen lassen. Das Lagerungsverhältniss, in welchem dieser Porphyr-Tuff zu dem vorher beschriebenen Conglomerate steht, ist nicht direct zu beobachten. Nach der gegenseitigen Lage der Aufschlusspunkte zu schliessen, wird das Kalkstein-Conglomerat von dem Porphyr-Tuffe überlagert. Uebrigens ist zwischem diesem Versuchsschachte und den Aufschlusspunkten des Kalkstein-Conglomerats noch eine andere Ablagerung vorhanden, welche dem Porphyr-Tuffe offenbar ganz eng verbunden ist. In einer kleinen Nebenschlucht des Hauptbachthals steht nämlich ein ganz loses erdiges Aggregat an, welches

aus denselben Bestandtheilen wie der Tuff bestehend und wie dieser roth gefärbt sich nur durch vollständigere Zersetzung der Porphyr-Trümmer und durch mangelnden Zusammenhalt unterscheidet.

Steigt man nun andererseits von dem erwähnten Versuchsschachte ganz nach Nowagora hinan und folgt dann der nach Mienkinia sich hinabziehenden und später in das Thal von Krzeszowice einmündenden sehr bemerkenswerthen Thalschlucht, so findet man die Höhen überall aus flachgelagerten Muschelkalk-Schichten gebildet. In der Thalschlucht selbst folgen unter dem Muschelkalke rothe Letten und dünn geschichtete, aber einzelne ziemlich feste Bänke einschliessende, braunrothe Sandsteine, welche nach Lagerung und äusserem Verhalten ohne Zweifel der Buntsandstein-Bildung angehören. Noch weiter abwärts stehen Bänke eines groben Kalk-Conglomerates an, welches demjenigen im Thale von Filippowice durchaus ähnlich ist, aber nur in einer Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuss hier entwickelt ist. Nur etwa 40 Schritte weiter abwärts stehen dann steil aufgerichtete und stark zerstörte schwarze Schieferthone des Steinkohlengebirges dicht an dem Ufer des Baches an. Von weit grösserer Ausdehnung sind diese Kohlenschiefer zwischen den beiden Porphyr-Brüchen von Mienkinia, von welchen der eine auf der rechten Seite der Schlucht in einer Höhe von mehreren hundert Fuss über dieser letzteren, der andere dem ersten gegenüber auf der linken Seite der Schlucht und nur 20 bis 30 Fuss über der Sohle dieser letzteren gelegen ist. Sowohl an der steilen rechten Thalwand, wie auch in den verschiedenen engen und tiefen

Viel seltner ist Quarz. Er bildet unregelmässig begrenzte kleine Partien oder Körner von rauchgrauer Farbe. Häufiger ist dagegen wieder Glimmer, und zwar in unregelmässig eingestreuten schwarzen oder dunkeltombackbraunen Plättchen oder sechsseitigen Täfelchen. Wäre der Glimmer noch häufiger, so würde man das Gestein als einen quarzarmen Glimmer-Porphyr bezeichnen. Allein auch bei dieser geringeren Häufigkeit des Glimmers wird man das Gestein den den Melaphyren eng verbundenen Glimmer-Porphyren Sachsens und des Thüringer Waldes am nächsten vergleichen.

Bei seiner Festigkeit liefert das Gestein von Mienkinia gute Pflastersteine und kleinere Werkstücke. Auch als Beschotterungs-Material wird es verwendet, und namentlich hat man auch in Oberschlesien und besonders in der Gegend von Kattowitz und Königshütte von demselben für diesen Zweck Gebrauch gemacht.

Das Lagerungsverhältniss des Porphyrs von Mienkinia gegen die Schieferthone des Steinkohlengebirges betreffend, so liegt die Porphyr-Partie auf der rechten Seite der Thalschlucht offenbar den bis in seiner Nähe hinauf zu verfolgenden steil aufgerichteten Schiefern ungleichförmig auf. Bei dem Porphyr auf der linken Seite des Baches ist das Verhältniss scheinbar ein anderes. Hier sieht man durch einen jüngst gemachten Einschnitt dicht unter dem Porphyr des am tiefsten liegenden Steinbruches rothe Schiefer aufgeschlossen, welche man nach der Farbe geneigt sein könnte für Schiefer des Buntsandsteins oder des Rothliegenden zu halten. Allein bei genauerer Prüfung erkennt man, wenn auch sparsam, die Pflanzenreste der Kohlenschiefer, und namentlich eine in dieser letzteren nicht seltene *Sphenopteris*-Art darin und man überzeugt sich, dass die rothen Schiefer lediglich durch den aufliegenden Porphyr rothgefärbte Kohlenschiefer sind. In der That stehen auch auf dem gegenüberliegenden steilen Ufer des Baches solche rothe Schiefer an, welche unmerklich in die schwarzen oder dunkelgrauen Kohlenschiefer übergehen. Offenbar ist die Porphyr-Partie der rechten Thalseite mit derjenigen auf der linken Seite des Baches ursprünglich verbunden gewesen und nur durch das Auswaschen des Thales davon getrennt worden. Betrachtet man von dem auf der linken Thalseite gelegenen Steinbruche aus die mehrere hundert Fuss höher gelegene Porphyr-Partie der rechten Thalseite, so sieht man, dass die deutlich erkennbare geneigte Auflagerungsfläche des Porphyrs

auf den Kohlenschiefer in ihrer Fortsetzung nach unten gerade in die Auflagerungsfläche der linksseitigen Porphyr-Partie fallen würde. Beide Porphyr-Partien haben ursprünglich eine geneigte gegen 30 bis 50 Fuss dicke Decke oder Platte auf den Kohlenschiefern gebildet. Nicht nur die Ablagerung der Schichten des Steinkohlengebirges war bereits beendet, sondern sie waren auch bereits in ihre gegenwärtige Schichtenstellung gehoben, als der Ausbruch des Porphyrs und dessen plattenförmige Ausbreitung über den Kohlenschiefer erfolgte. Weder bei Mienkinia noch an irgend einem anderen Punkte des Krakauer Gebietes sind Erscheinungen bekannt, welche darauf hindeuteten, dass das Hervortreten des Porphyrs oder der gleich zu erwähnenden wesentlich gleichalterigen Melaphyre und Mandelsteine schon während der Ablagerung der Schichten des Kohlengebirges erfolgt sei.

Wenn der Porphyr demnach jünger ist als das Kohlengebirge, so kann die Zeit seines Hervorbrechens nicht wohl eine andere als die Ablagerungszeit des Rothliegenden gewesen sein, denn alle ähnlichen Porphyre gehören der gleichen Periode an. Die vorher beschriebenen rothen Porphyr-Tuffe, welche augenscheinlich aus der Zerstörung ähnlicher Porphyr-Massen hervorgegangen sind, werden wesentlich zu der gleichen Zeit abgelagert sein, denn wo in anderen Gegenden ähnliche Porphyre vorkommen, pflegen auch Porphyr-Tuffe oder Porphyr-Breccien von ähnlicher Beschaffenheit in ihrer Umgebung entwickelt zu sein, und diese stehen dann immer zu den Conglomeraten und Sandsteinen des Rothliegenden in solcher Beziehung, dass eine wesentlich

der verschiedenen Natur der Gesteine, deren Zerstörung ihnen das Material für ihre eigene Bildung lieferte, nothwendig eine sehr verschiedene sein muss.

Uebrigens könnte bei dem Conglomerate von Filippowice nach den Lagerungsverhältnissen auch nur etwa die Frage sein, ob dasselbe zum Rothliegenden oder zum Buntsandsteine gehöre. Allein der Buntsandstein ist in dem Gebiete von Krakau in einer ganz anderen Form entwickelt und zeigt nirgends ähnliche grosskörnige kalkige Conglomerate.

Hiernach würden also sowohl das Conglomerat von Filippowice als auch die Porphyr-Tuffe zwischen Filippowice und Mienkinia und die Porphyre von Mienkinia selbst dem Rothliegenden zuzurechnen sein.

Ausser diesen Bildungen von Filippowice und Mienkinia sind in dem Krakauer Gebiete noch andere Gesteine von wesentlich gleichem Alter vorhanden. Es sind namentlich Porphyre, Melaphyre und Mandelsteine.

Zunächst ist bei dem südlich von Krzeszowice gelegenen Dorfe Zalas durch einen Steinbruch, in welchem Pflastersteine und Strassen-Schotter für Krakau gebrochen werden, ein sehr festes und frisches graues Gestein aufgeschlossen, welches auf den ersten Blick namentlich auch wegen der ganz verschiedenen Farbe von dem Porphyr von Mienkinia sehr verschieden scheint, in Wirklichkeit aber bei genauer Prüfung sich nahe verwandt zeigt. In der dichten, aber sehr feinkörnigen, grauen Grundmasse des Gesteins liegen kleine wasserhelle Krystalle eines Feldspath-Fossils (Labrador?), sparsam unregelmässig begrenzte Körner von grünem Quarz und kleine Schüppchen von dunkeltombackbraunem Glimmer ausgesondert. Die ausgesonderten Krystalle des Feldspathartigen Fossils zeichnen sich aber bei ihrer Farblosigkeit in der Grundmasse nur wenig aus, und die porphyrische Struktur des Gesteins ist viel weniger ausgesprochen als bei dem Porphyr von Mienkinia.

Während dieses Gestein von Zalas ausser dem Porphyr von Mienkinia das einzige als Porphyr zu bezeichnende Gestein des Krakauer Gebietes ist, so zeigen sich dagegen Melaphyre und Mandelsteine an viel zahlreicheren Punkten. Zunächst besteht der mit einer malerischen mittelalterigen Schlossruine gekrönte und die umliegende Gegend weithin beherrschende Schlossberg von Tenczyn aus diesem Gestein. Ausser dem Kegel des Schloss-

berges selbst wird eine ganze Gruppe kleinerer westlich davon gegen das Dorf Rudno hin gelegener Erhebungen daraus gebildet. Der Tenczyner Schlossberg selbst besteht aus einem festen, grünlichgrauen, braunroth gesprenkelten Melaphyr, welcher in jeder Beziehung den Melaphyren Niederschlesiens und namentlich der Waldenburger Gegend und der Grafschaft Glatz gleicht. Gegen Rudno hin herrschen dagegen die Mandelsteine vor, in welche der Melaphyr unmerklich übergeht. Auch sie gleichen durchaus den dem Melaphyr verbundenen Mandelsteinen Niederschlesiens. Die Mandeln sind in gewöhnlicher Art mit verschiedenen kieseligen Fossilien erfüllt, und PUSCH erwähnt, dass die Bauern von Rudno häufig auf ihren Feldern solche Mandeln ausackern, welche im Innern aus abwechselnden Lagen von Achat und schön violblau gefärbtem Amethyst bestehen.

Die Unterlage des Melaphyrs des Tenczyner Schlossberges bildet wieder wie beim Porphyr von Mienkinia das Steinkohlengebirge. Bei einem Versuchsbau auf Kohlen fand man im vorigen Jahre am östlichen Abhange des Kegels des Schlossberges nur wenige Fuss unter dem hoch an dem Abhange sich hinanziehenden Diluvialsande die Schiefer des Steinkohlengebirges und in denselben ein 55 Zoll mächtiges Kohlenflötz.

Mehrere gut aufgeschlossene Partien von Melaphyr und Mandelstein sind ferner in der Gegend von Alvernia und Poremba bekannt. Zunächst besteht der schön bewaldete vorspringende Bergrücken daraus, welcher das Kloster von Alvernia trägt. An den steilen südlichen und westlichen Gehängen des

Form dieser Melaphyr-Partie ist hier ganz so, als ob der Melaphyr eine geneigte Schicht oder Platte bildete, deren hangende Schichten zerstört worden sind. Das Liegende des Melaphyrs ist an dieser Stelle leider nicht zu beobachten. Wahrscheinlich wird dasselbe auch hier durch das Kohlengebirge gebildet.

Von diesem Punkte aus etwas weiter gegen Norden ist der Melaphyr wieder in einem engen Wasserrisse im Walde deutlich aufgeschlossen.

Schon ganz der Niederung des Weichsel-Thales gehört die Melaphyr-Partie von Poremba an. In einem grossen Steinbruche, der die Mitte eines südwestlich von dem Gute gelegenen Hügels einnimmt, wird ein fester, demjenigen von Alvernia und vom Tenczyner Schlossberge ganz ähnlicher, röthlichgrauer Melaphyr zur Gewinnung von Pflastersteinen und Bausteinen gebrochen.

Endlich ist der Melaphyr auch noch in einer im Walde gelegenen Schlucht bei Zalas bekannt. Hier stehen wieder ganz in der Nähe des Melaphyrs steil aufgerichtete rothe und graue Schieferthone an, welche man bei der Aehnlichkeit mit denjenigen unter dem Porphyr von Mienkinia wohl unbedenklich für Kohlenschiefer wird halten dürfen.

Aus den vorstehend angeführten Thatsachen ergiebt sich, dass in einem Theile des Krakauer Gebietes, welches eine vorherrschend von Süden nach Norden ausgedehnte und von Poremba bis über Mienkinia hinaus sich erstreckende, etwa $2\frac{1}{2}$ Meilen lange und $\frac{1}{2}$ Meile breite Zone bildet, an mehreren Punkten Porphyre, Melaphyre und Mandelsteine auftreten, welche überall, wo ihr Lagerungsverhältniss gegen das Steinkohlengebirge zu beobachten ist, als jüngere Massen den aufgerichteten Schichten des letzteren aufruhen und welche so sehr den Porphyren und Melaphyren, die in Niederschlesien, in Sachsen und Thüringen dem Rothliegenden untergeordnet sind, gleichen, dass mit Wahrscheinlichkeit ihre Gleichalterigkeit mit diesen letzteren, und eben so dann auch die Zugehörigkeit der ihnen jedenfalls eng verbundenen Conglomerate und Porphyr-Tuffe von Filippowice und Mienkinia zu der Bildung des Rothliegenden angenommen werden darf.

Die einzelnen Gesteine, welche hier zuerst als ein Aequivalent des Rothliegenden zusammengefasst werden, sind übrigens auch schon früher beschrieben und in verschiedener Weise ge-

deutet worden. Schon C. v. OEYNHAUSEN*) giebt eine Darstellung der Verbreitung der Porphyre und Mandelsteine, erkennt aber keinerlei nähere Beziehungen zwischen denselben und den sedimentären Gesteinen, in deren Nähe sie auftreten. Später hat PUSCH**) eine noch ausführlichere Beschreibung von der petrographischen Zusammensetzung und der Verbreitung dieser Porphyre und Mandelsteine geliefert. Seine Ansicht über das Alter derselben hat er zuerst dahin ausgesprochen, dass der Porphyr und Mandelstein ein Glied des Steinkohlengebirges sei, indem er demselben theils eingeschichtet, theils auf dasselbe aufgelagert sei. Nachher***) hat er aber diese Ansicht aufgegeben und behauptet, dass die Porphyre auch jüngere Formationen durchbrochen und gehoben haben und sie also nicht gleichzeitig mit dem Kohlengebirge seien.

Das Conglomerat von Filippowice und Mienkinia rechnet PUSCH †) zum Steinkohlengebirge, indem er beobachtet zu haben glaubte, dass es die Schiefer des Steinkohlengebirges unterteufe.

Als Rothliegendes ist dieses Conglomerat zuerst von dem am 25. August 1864 leider zu früh verstorbenen L. HOHENEGGER in einem ungedruckt gebliebenen Vortrage über die geognostischen Verhältnisse des Krakauer Gebietes auf der Versammlung Oesterreichischer Berg- und Hüttenleute in Mährisch-Ostrau im Jahre 1863 gedeutet worden. Freilich bestimmte ihn dazu wesentlich nur die petrographische Beschaffenheit, während die Beziehung zu den Porphyren und Melaphyren und den aus deren Zerstörung hervorgegangenen Trümmergesteinen, auf welche jene

men, als bisher bekannt war. Bis jetzt mussten die Grafschaft Glatz und die Waldenburger Gegend als die östlichen Grenzgebiete seiner Verbreitung gelten. Wahrscheinlich reicht aber die Verbreitung des Rothliegenden noch viel weiter gegen Osten. PUSCH hat in einer einen Nachtrag zu seinem höchst werthvollen Werke über die geognostischen Verhältnisse von Polen liefernden Abhandlung*) die Vermuthung ausgesprochen, dass die untere Abtheilung des Rothen Sandsteins im Sandomirer Mittelgebirge ein Aequivalent des Rothliegenden sei. Diese Vermuthung gewinnt durch den Umstand, dass bei Zagdorsko nördlich von Kielce *Productus horridus* gefunden wurde sehr an Wahrscheinlichkeit, indem durch dieses Vorkommen der bekannten Leitmuschel des Zechsteins das Vorhandensein der permischen Gruppe überhaupt in jener Gegend in jedem Falle bestimmt bewiesen wird. Freilich fehlen aber dort im Sandomirer Mittelgebirge die Porphyre und Melaphyre. Diese finden am Tenczyn und bei Mienkinia entschieden die äusserste östliche Grenze ihrer Verbreitung.

Bemerkenswerth ist auch noch, wie durch diese Entwickelung des Rothliegenden mit Porphyren, Melaphyren und Mandelsteinen die in dem westlichen Theile des oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens in Oberschlesien selbst so einförmigen geognostischen Verhältnisse in dem südöstlichen Theile des Beckens in dem Gebiete von Krakau Mannigfaltigkeit gewinnen und denjenigen des niederschlesischen Kohlengebirges ähnlich werden. In Oberschlesien selbst nur die Schieferthone und Sandsteine des produktiven Steinkohlengebirges mit den *Posidonomya Becheri* führenden Culm-Grauwacken als Unterlage; im Krakauer Gebiete dagegen ausser dem produktiven Steinkohlengebirge den Kohlenkalk mit den bezeichnenden Productus-Arten (bei Czerna u. s. w.), unter diesen devonische Schichten mit *Atrypa reticularis* (Marmor von Dembnik) und dann auch noch Conglomerate und Porphyrtuffe des Rothliegenden mit den bezeichnenden Eruptiv-Gesteinen dieser Bildung — Eurit-Porphyren, Melaphyren und Mandelsteinen.

---

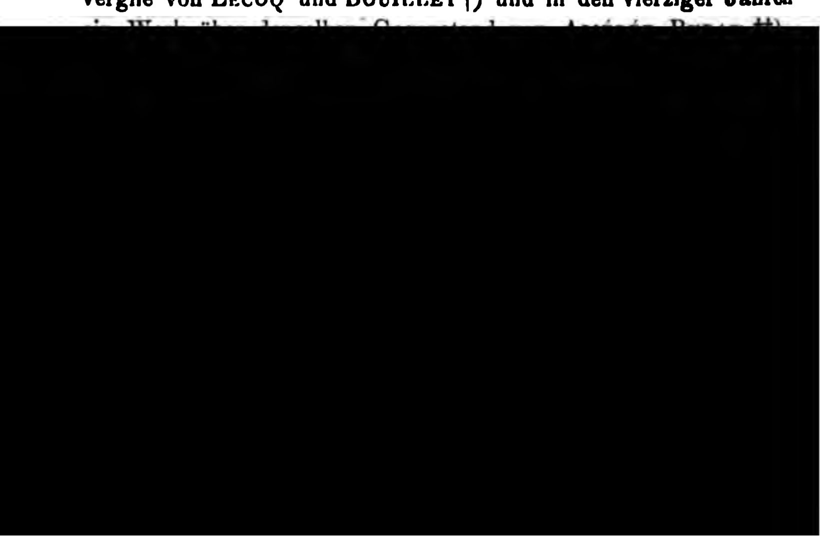
*) Vergl. KARSTEN's Archiv Bd. XII. 1839, S. 170.

6. Ueber die Zusammensetzung einiger Laven und des Domites der Auvergne und des Trachytes von Voissières (Mont-Dore). *)

Von Herrn KOSMANN in Berlin.

In der Literatur über die vulkanischen Gebilde der Auvergne kann man MONTLOZIER's „*Essai sur les volcans d'Auvergne*" als die erste Schrift betrachten, welche in eingehender Weise eine Beschreibung der dortigen Formationen liefert. Sie war zur Zeit als L. v. BUCH die Auvergne bereiste nach dessen eignem Zeugniss in Deutschland wenig bekannt und so mögen die Briefe L. v. BUCH's an KARSTEN **) als diejenigen gelten, welche zuerst die deutschen und ausserfranzösischen Gelehrten den geognostischen Reichthum dieser Gegend kennen lehrten.

Nach ihm veröffentlichte der Engländer POULETT SCROPE im Jahre 1827, in 2. Auflage im Jahre 1858, eine umfassende und zusammenhängende geologische Beschreibung der Vulkane Centralfrankreichs. ***) Ihm folgten bald die ausführlichen theils topographischen, theils geognostischen Beschreibungen der Auvergne von LECOQ und BOUILLET †) und in den vierziger Jahren



Neuerdings hat sich H. LECOQ, ausser vielen kleineren Schriften, um die Kenntniss seiner Heimath durch Herausgabe einer geologischen Karte verdient gemacht, die im Maassstab von 1 : 40000 angelegt*) die Resultate von 30jähriger Forschung enthält.

Es ist sehr bemerkenswerth, dass in diesen Schriften so reichliches Material sie in der Aufzählung geognostisch wichtiger Lokalitäten und interessanter mineralogischer Vorkommnisse bieten, sehr wenige Versuche gemacht sind, eine genaue petrographische Beschreibung der krystallinischen Gesteine zu liefern oder sich über die chemische Constitution der dichten Gesteine zu unterrichten und darauf hin eine Classificirung der in der Auvergne vorkommenden vulkanischen Gesteine oder eine Vergleichung derselben mit den vulkanischen Produkten anderer Gegenden zu begründen.

Eine erste Notiz in dieser Beziehung verdanken wir G. ROSE,**) welcher, nachdem er die Streifung der Feldspathkrystalle des Domits beobachtet hatte, den Domit sowie das Gestein des Puy de Chaumont der dritten Klasse seiner Eintheilung der Trachyte einreihte; die Trachyte dieser Klasse aber sind durch den Gehalt an Oligoklas, Glimmer und Hornblende charakterisirt, welche Bestandtheile eben in jenen Gesteinen auftreten.

Auch LECOQ hat, allerdings gestützt auf äusserliche Beobachtungen, eine Unterscheidung der verschiedenartigen Lavagesteine aufgestellt, welche weiter unten besprochen werden wird.

Dieser Mangel einer chemischen Analyse der zahlreichen vulkanischen Gesteine der Auvergne hat mich zu der vorliegenden Arbeit bewogen, in welcher ich allerdings, bei der Schwierigkeit und Langwierigkeit derartiger mineralanalytischer Arbeiten, nur erst über wenige mir vorzüglich interessant erscheinende Gesteine etwas Gewisses festzustellen vermochte.

Zum bessern Verständnisse meiner nachherigen Angaben will ich eine kurze geognostische Skizze des zu betrachtenden vulkanischen Gebiets der Auvergne vorausschicken.

Diejenigen Bildungen der Auvergne, welche mit Bestimmtheit als vulkanischen Ursprungs angesehen werden (was nicht mit

*) H. LECOQ, *Atlas géologique du Département du Puy de Dôme. Clermont,* 1863.

**) HUMBOLDT, Kosmos. Bd. IV. p. 467.

Sicherheit von den basaltischen und den durch den Basalt veränderten kalkigen Plateaus der Ebene der Limagne gilt, zumal sie einer andern Bildungsepoche angehören), erheben sich auf dem Rücken eines Granitplateaus, welches sich westlich von der Limagneebene in einer Länge von 20 Kilometern, in einer Höhe von 900 bis 1100 Metern über dem Meere, 500 Meter über der Limagne in nordsüdlicher Richtung ausdehnt.

(Auf der Chaussee von Clermont nach Pontgibaud giebt ein Meilenstein in der Nähe des Puy des Goules die Höhe der Strasse über dem Meere zu 997,74 Meter gemäss dem Nivellement général von 1833 an.)

Das Plateau fällt an seiner östlichen Seite steil ab und zeigt tiefe Thaleinschnitte, deren Wände bis zu 100 Meter über der Ebene von den untersten Gliedern der dortigen miocänen Süsswasserformation bedeckt sind; nach Westen fällt die Hochebene sehr allmälig ab, indem zugleich der Granit in Gneis und Glimmerschiefer übergeht. Den östlichen Abfall begleitend, erhebt sich die Kette der erloschenen Vulkane, nördlich bei Manzat mit dem Gour de Tazana beginnend, und in mehreren parallelen Reihen das Plateau bis zur Breite von 2 Meilen bedeckend endet sie nach 5 Meilen Erstreckung mit dem Puy de Monteynard, dessen Lava bereits an den nordöstlichen Ausläufern des Mont-Dore-Gebirges entlang geflossen ist.

Mit Ausnahme einiger Vulkane, die ausserhalb der Hauptkette gelegen sind, folgt die Erhebungslinie dieser letzteren und ihrer parallelen Glieder einer nordsüdlichen Streichrichtung von 15 bis 20 Grad nach Osten, so dass man wohl behaupten darf,

zeigte sich die Hauptspaltungsrichtung innerhalb der Grenzen des angegebenen Streichwinkels.

Das Bestehen dieser also gerichteten Zerklüftung des granitischen wie des angrenzenden Gneis-Gebietes wird auch durch andere Bildungen bewiesen, deren Entstehung um weniges jünger als die des Granits anzunehmen ist; ich meine die Ausfüllung der Gangklüfte, wie sie die Hornsteingänge bei Manzat und die Bleierzgänge von Barbecot und Rozier, Pranal in der Nähe von Pontgibaud darbieten, welche sämmtlich die angegebene Streichrichtung beobachten lassen.

Und man fühlt sich bewogen dieser Zerklüftung des Urgebirges auch die Entstehung jener mächtigen Spalte zuzuschreiben, welche, im Westen des Departements des Puy de Dôme in einer Länge von 32 Kilometer den Gneis und Granit durchsetzend, das Steinkohlenbecken von St. Eloy und Pontaumur bildet und nach kurzer Unterbrechung ihre Fortsetzung im Kohlenbassin von Bourg-Lastic findet.

Mithin sind die Vulkane der Auvergne, in Folge ihrer Vertheilung längs derselben Eruptionsspalte, nach L. v. Buch's Bezeichnung als Reihenvulkane zu betrachten und ist damit ein erster Beweis für die Gemeinschaftlichkeit ihres Ursprungs gewonnen. Die Reihe der Vulkane, deren Anzahl P. Scrope auf 66 angiebt, wird durch den P. de Dôme, welcher sich vor allen durch seine Höhe von 1468 Meter über dem Meeresspiegel und 465 Meter über seiner Basis auszeichnet, in zwei fast gleiche Hälften getheilt, von denen eine der andern in Bezug auf die Grösse der einzelnen Kegel nicht nachsteht. Indess ist die Gruppe der nördlich gelegenen Vulkane dadurch ausgezeichnet, dass unter ihnen jene fünf Vulkane auftreten, deren Gestein L. v. Buch mit dem Namen „Domit“ belegt hat*) und deren eigenthümliche theils kugelförmige, theils pyramidenförmige Gestalt sie sogleich von den andern, von L. v. Buch als Schlacken- oder Auswurfskegel**) bezeichneten Vulkanen unterscheiden lässt. Diese Berge sind der Puy de Dôme, de l'Aumone, Cliersou, le grand Sarcoui, P. de Chopine. Dem Gesteine derselben nähert sich nach Rose, wie oben angeführt, dasjenige des P. de Chaumont, des

*) L. v. Buch, Geognost. Beobachtungen. Bd. II. S. 244.

**) Ihre Vergleichung mit denen des Vesuv und Aetna, siehe a. a. O. p. 272.

Nachbars des P. de Chopine, und das Gestein des P. de la Nugère, von welchem weiter unten.

Ausser jenen hat Lecoq in der südlichen Hälfte noch drei als aus Domit bestehende Vulkane nachgewiesen, nämlich den P. de Laschamp, de Pelat, de Montchar, welche auf der dem Scrope'schen Werke beigefügten Karte noch als Schlackenkegel angegeben sind. Es ist sehr bemerkenswerth, dass diese domitischen Kegel sich nahe bei einander befinden, so dass die Domitbildung gleichsam lokalisirt erscheint, und dass die meisten derselben, wie der Grand Sarcoui, Cliersou, P. de Chopine im Centrum je einer kleinen Gruppe von Vulkanen sich erheben und der Art an sie angehängt oder mit ihnen verbunden erscheinen, dass sich an der Gleichzeitigkeit ihrer Entstehung kaum zweifeln lässt.*)

Die domitischen Kegel sind auf den Raum ihrer Erhebung beschränkt und der Umfang ihres Gesteins grenzt sich mit ziemlicher Bestimmtheit auf ihrer Basis ab.

Nicht so die Auswurfskegel; jeder vulkanische Ausbruch derselben äusserte sich durch ein Auswerfen zahlreicher Massen von Schlacken, Lapilli, sogenannter vulkanischer Thränen oder Bomben, alles Theile der eruptiven flüssigen Masse, welche aus derselben durch die gewaltige Kraft der zu gleicher Zeit sich expandirenden Dämpfe emporgerissen und weithin geschleudert beim Niederfallen ein weites Feld bedeckten, in dessen Mitte sich der thätige Krater befand. Um diesen häuften sich vorzugsweise diejenigen zurückfallenden Stücke an, welche entweder der emporreissenden Kraft seitlich auswichen oder die in steil gerichteter

schönsten Beispiele von der Form und Erhaltung desselben geben der Puy de Pariou, de Montjughat, de Vichatel. Innerhalb nun des neu gebildeten Schlackenkegels stieg die feuerflüssige mineralische Masse empor und sobald das Gewicht dieser Schmelzsäule den Punkt der geringsten Cohäsion in dem umgebenden Schlackenring überschritt, so durchbrach sie diesen. Da nun die geringste Festigkeit auf dem Contact zwischen dem frisch entstandenen Kegel und der ganz heterogenen Oberfläche des Granits vorauszusetzen ist, so sehen wir auch, dass meistens am Fusse des Kegels die Lava ausgetreten ist, wenn sie nicht etwa durch ihre Last, oder mit Hülfe der gleichzeitigen Erschütterungen der Eruption einen Bruch im Schlackenkegel selbst herbeiführte und mit Zerstörung eines Theils desselben ihren Ausweg ins Freie nahm. Dergleichen ausgezeichnete Beispiele liefern die Kegel des Puy de las Solàs, de la Vache, de Charmont.

Der Strom der Lava folgt den Niveauverschiedenheiten des Bodens, über den sie sich verbreitet und indem die erstarrende Oberfläche die innere flüssige und stets nachfliessende Masse vor Abkühlung schützt, ist die Lava fähig, ihren Strom bis auf weite Entfernung vom Ort des Ausbruchs hinwegzuwälzen. Die Steinbrüche in den Laven des Puy de Gravenoire bei Royat und die Brüche von Volvic geben ein deutliches Bild von der Zusammensetzung des geflossenen Stroms; unter einer mächtigen Lage von Puzzolanen und Asche folgt eine Schicht, welche aus Gerölle und einem erdigen, anscheinend zersetzten Conglomerat der fortgeführten Puzzolanen besteht; dieses sind Produkte, welche nach dem Austritt der Lava aus dem Material der ausgeworfenen Massen gebildet wurden. Unter ihnen folgt die eigentliche Oberfläche des Lavastroms, bestehend in einem Lager poröser, vorwiegend roth gefärbter Schlacken, zwischen welchen sich schon steinige Streifen zeigen. Unter demselben steht bis zu 20 Meter mächtig die steinige Lava an, pyramidale und sphäroidische Absonderung zeigend, eine Folge der Erstarrung und der damit verbundenen Zusammenziehung.

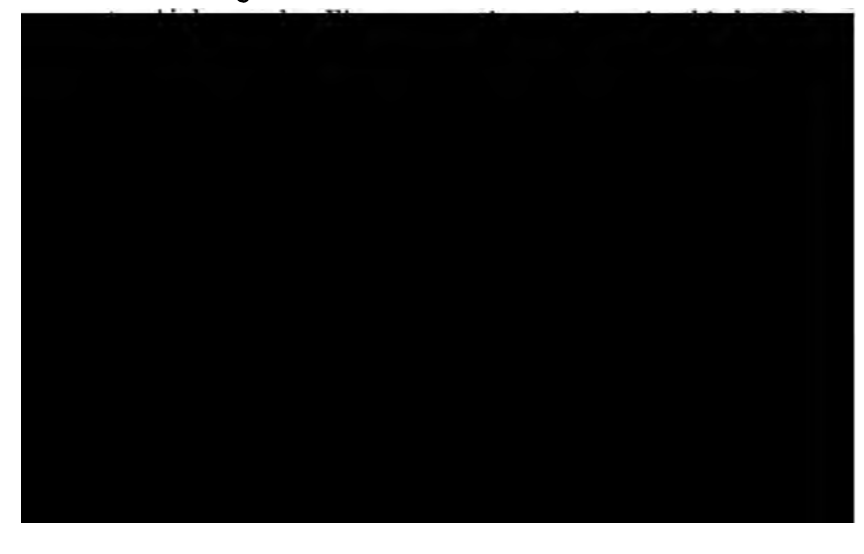
Das Ende des Lavastromes giebt sich meistens durch eine Aufthürmung zu erkennen, welche dadurch entsteht, dass die ins Stocken gerathenden Massen, welche von der erstarrten Kruste wie von einem zähen Sack eingeschlossen sind, unter derselben hervorbrechen, aber an die Luft getreten selber sehr bald erstarren. Indem so stets neue Schichten die äussere Kruste vermeh-

ren, macht die Dicke derselben dem Fortgange der noch flüssigen Massen ein Ende und diese letzteren stauen sich innerhalb auf. Derartig gebildete bis 30 Meter hohe Felsen zeigen die Lavaströme des Puy de Gravenoire zwischen Beaumont und Aubières südlich von Clermont, und beim Dorfe Royat.

Wie das Verhalten der Lavaströme gegen die von ihnen zum Theil bedeckten miocänen Süsswasserschichten der Limagne zeigt, gehört die Erhebung der Vulkane der Auvergne einer längeren Periode jüngerer Zeit an; ob in dieser die jedesmaligen Ausbrüche der einzelnen Vulkane besonderen Zeitpunkten angehören *) oder ob für die Erhebung der Schlackenkegel zwei gemeinsame Ausbruchsperioden zu unterscheiden sein, darüber ist nichts Sicheres zu bestimmen.

Einige der Vulkane haben mehrere Ausbrüche gehabt, wie zunächst die Reste alter Kratere beweisen, welche durch den erneuerten Ausbruch zerstört wurden, und wie es die Aufeinanderlagerung verschiedener, zum selben Krater gehöriger Lavaströme zeigt; in wenigen Fällen aber nur wird es möglich, das relative Alter der Ausbrüche verschiedener Vulkane zu bestimmen; so z. B. findet sich der Strom des Puy de Louchadière kurz vor seinem Ende überlagert von dem nordwestlichen Arm des Stroms des Puy de Come; im Thal von Royat sieht man die Lava des P. de Colière,**) eines kleinen Vulkans nahe dem P. de Dôme, bedeckt von einem der Lavaströme des Puy de Gravenoire.

Lecoq bezeichnet auf seiner geognostischen Karte die Schlackenkegel mit dem Namen der Volcans modernes zum Un-



teaus der Ebene, welche auch P. SCROPE „Rocks from earlier eruptions“ nennt. LECOQ erklärt sich ferner für das Vorhandensein zweier Hauptausbruchsperioden der Schlackenkegel und unterscheidet deshalb auf seiner Karte bezüglich „Lave supérieure“ und „Lave inférieure“; er macht ferner in einer Monographie über den Puy de Pariou (Clermont, 1846) und in Anmerkungen zu der französischen Uebersetzung der BUCH'schen Briefe durch Mad. KLEINSCHRODT auf die petrographischen Unterschiede zwischen älterer und jüngerer Lava aufmerksam, die er als überall sich bewährend angiebt. Er nennt erstere die pyroxenische oder dunkle, letztere die labradoritische und weisse Lava. Diese Unterscheidung ist aber vorweg keine charakteristische, weil Labrador und Augit in einer Reihe von Gesteinen die Hauptbestandtheile bilden, so dass das eine Mineral immer auf die Anwesenheit des andern schliessen lässt, ohne dass man dem Gestein einen besonders labradoritischen oder pyroxenischen Charakter vindiciren möchte.

Die ältere oder pyroxenische Lava charakterisirt sich nach LECOQ! durch die krystallinische Grundmasse mit vielen Augit- und Olivinkrystallen, durch feine Feldspathlamellen, die in der Sonne glänzen, durch die Abwesenheit von Eisenglanz, geringe Porosität, den splittrigen spröden Bruch. Als solche Laven zeigen sich die Lava des Puy de Louchadière, des Gravenoire, des Colière und trotzdem sind die Ströme der beiden letzteren Vulkane auf LECOQ's geognostischer Karte als lave supérieure angegeben, so dass er selbst den angegebenen Unterschied nicht aufrecht zu erhalten scheint. Die jüngere Lava nämlich unterscheidet sich durch die grössere Porosität der Grundmasse, in welcher wenig Augitkrystalle, mehr Feldspathkrystalle, welche LECOQ für Labrador hält, ausgeschieden sind, durch die reichliche Anwesenheit von Eisenglanz, durch den ebenen Bruch, welcher diese Laven zu Werksteinen höchst geeignet macht. Derartige Laven sind die meist bekannte Lava von Volvic (Strom des P. de la Nugère), die Lava des Puy de Pariou, des P. de Come.

Die wichtigste Frage also in Bezug auf die Zusammensetzung dieser Laven ist diejenige, welcher Feldspath in ihnen enthalten sei, ob Labrador oder Oligoklas und ob allen Laven derselbe Feldspath gemeinsam sei, und ob die verschiedenen Laven in Folge dessen vermöge ihrer Silikationsstufe sich nahe stehen.

Die äussere Betrachtung der Laven lehrt über die Unter-

schiede der Feldspäthe gar nichts, da in keiner der Laven die Feldspathkrystalle so gross werden, um mehr als ihre Streifung auf der Fläche *P* zu unterscheiden und die Frage wird um so schwieriger zu beantworten sein, als auch aus der chemischen Analyse nichts Sicheres erhellt, da die Augite, die mit den Feldspäthen auftreten, thonerdehalttg sind.

Als ein weiteres Hülfsmittel für die richtige Beurtheilung dieser Laven bietet sich einmal die mikroskopische Betrachtung derselben dar, und dann die Vergleichung derselben mit Gesteinen, die mit ihnen in unmittelbarem geognostischen Zusammenhang stehen.

Es schien deshalb nöthig, auch den Domit in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, weil derselbe, wie weiter unten zu sehn, als Ausgangspunkt für die Bildung der Lava von Volvic zu betrachten ist und weil das krystallinische Gefüge desselben eher eine Kenntniss seiner petrographischen Bestandtheile zulässt. Da aber, wie Eingangs erwähnt ist, der Domit als ein durchaus trachytisches Gestein angesehen wird, so wirft sich sogleich die Frage über das Verhältniss desselben zu den Trachyten des Mont-Dore auf, um so mehr als einige Trachyte wie z. B. der von Voissières äusserlich dem Domit sehr ähnlich sehen. Voissières ist ein kleines Dorf oberhalb des Dorfes Chambon am Bache Couze. Die beiden Orte sind in einem weiten Thal gelegen, welches die Fortsetzung der östlich vom Pic de Sancy, dem Centrum des Mont-Dore, ausgehenden Vallée de Chaudefour bildet und welches unterhalb des Lac de Chambon durch die Erhebung des P. de Tartaret sich schliesst. Das Niveau des Chambon-Sees

nördlich und südlich von Voissières fortsetzt, und zwar in der Höhe von 1000 bis 1094 Meter über dem Meere. Dies sind aber die mittleren Höhenwerthe, welche der Granit überall in der Umgebung des Mont-Dore erreicht. Der Granit erscheint in der Nähe von Voissières und Chambon an den Thalwänden wie ein Saum, in dessen Rücken die trachytischen Gebilde hervorbrechen; südlich von Voissières aber durchbricht der Trachyt den Granit und erfüllt eine mächtige Gebirgsspalte von der Thalsohle an bis zur Höhe des Plateaus, wo leider die Vegetation diese Spalte weiter zu verfolgen nicht erlaubt. In diesem Trachyt schien früher ein Steinbruch betrieben zu sein, da eine Felswand von ziemlicher Ausdehnung blosgelegt war. Der Trachyt fällt durch seine weisse Farbe auf und da die eingeschlossenen Sanidinkrystalle nicht grösser sind als die im Domit ausgeschiedenen, so ist die äussere Aehnlichkeit höchst auffallend. Dieser Trachyt ist es, dessen Zusammensetzung später erläutert werden soll.

Es sind daher folgende Laven der chemischen Analyse unterworfen und für die mikroskopische Betrachtung vorgerichtet worden.*)

1) Die Lava des Puy de Colière.
2) Die Lava des Puy de Come.
3) Die Lava von Volvic.

Ausserdem, wie oben angeführt:

4) Der Domit des Puy de Dôme.
5) Der Trachyt von Voissières.

Bei der Analyse obiger Gesteine ist keine im Wesentlichen neue Methode angewendet worden; jedoch halte ich es für zweckdienlich anzugeben, wie die Bestimmung einiger Bestandtheile erzielt worden ist; namentlich die Bestimmung der Phosphorsäure neben Thonerde und Eisenoxyd, die Bestimmung der Alkalien, die Bestimmung von Eisenoxydul und Eisenoxyd im Silikat neben dem ausgeschiedenen Eisenglanz oder Magneteisen, endlich die Bestimmung von Chlor.

Nachdem die Kieselsäure durch Schmelzung mit kohlensau-

---

*) Die Analysen sind theils im Laboratorium der Königl. Berg-Akademie, theils im Laboratorium des chemischen Instituts des Herrn Dr. Ziurek in Berlin ausgeführt worden. — Die dünnen Plättchen hat der Optikus Krieg in Berlin geschliffen.

rem Kalinatron und Eindampfen mit Chlorwasserstoffsäure abgeschieden war, wurden aus der neutralisirten salzsauren Lösung durch Kochen mit essigsaurem Natron Eisen, Thonerde nebst den phosphorsauren Verbindungen dieser ausgefällt. Der ausgewaschene, geglühte und gewogene Niederschlag wurde in einem calibrirten Kölbchen mit schwach verdünnter Schwefelsäure (8 Theile concentrirte Schwefelsäure auf 3 Theile Wasser) bis zur vollständigen Lösung digerirt, diese Lösung zu 200 CC. aufgefüllt, in der einen Hälfte das Eisenoxyd mit Zink reducirt und mit übermangansaurem Kali titrirt, in der andern Hälfte durch Ammoniak der frühere Niederschlag erzeugt. Dieser auf dem Filter ausgewaschen ward in Salpetersäure gelöst und aus der salpetersauren Lösung sodann die Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammoniak gefällt. Aus dem in Ammoniak gelösten Niederschlag schlug Magnesiamixtur die Phosphorsäure nieder. Die einzelnen Quantitäten von Thonerde, Eisenoxyd und Phosphorsäure bestimmten sich dann durch einfache Rechnung.

Zur Bestimmung der Alkalien wurde circa 1 Gramm der gepulverten Substanz mit dem sechsfachen Gemenge von $\frac{2}{3}$ kohlensaurem Baryt und $\frac{1}{3}$ Aetzbaryt über dem Gebläse zusammengesintert und aus dieser in Salzsäure gelösten Masse die Kieselsäure durch Eindampfen abgeschieden. Aus der salzsauren Lösung fällte ich alle Basen durch Barythydrat aus, in dem Filtrat die Baryterde durch kohlensaures Ammoniak und dampfte das Filtrat ein. Die Ausfällung des Baryts wurde wiederholt, das Filtrat wieder bis zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze abgedampft. Die zurückgebliebenen Chloralkalien wurden gewogen

Substanz wurden 5 bis 6 pCt. einer zum Drittel verdünnten Schwefelsäure hinzugefügt, die Röhre schnell über dem Gebläse geschlossen und nebst einem Thermometer in einem Drahtgeflechte befestigt; beide wurde darauf in ein mit gewöhnlichem Rüböl gefülltes Glas getaucht, so dass das Drahtgeflecht auf den Rändern des Glases auflag und die Röhre wie das Thermometer 6 bis 7 Zoll in das Oel hineinragten. Dieser Apparat wurde auf einem Sandbade allmälig bis auf 180 bis 190 Grad C. erwärmt. Schon bei 150 bis 160 Grad begannen heftig Blasen aufzusteigen, und die Zersetzung vollzog sich, indem die Masse sich entfärbte. Bei 190 Grad Temperatur wurde die Operation während einer Stunde fortgeführt, bis die Kieselsäure rein weiss erschien. Darauf ging man langsam mit der Temperatur zurück, nahm die Röhre heraus, kühlte sie vollständig ab, brach sodann die Spitze der Röhre ab, schüttete die ganze Masse in ein Becherglas und titrirte die Lösung sofort mit Chamaeleon. Die auf diese Weise abgeschiedene Kieselsäure näherte sich z. B. in der Lava von Volvic dem wirklichen, durch Schmelzung der Substanz nachgewiesenen Kieselsäuregehalte bis auf 5 pCt.; der Ueberschuss ergab sich als eine Verunreinigung der Kieselsäure durch Thonerde mit einer geringen Spur von Eisen; demnach war es unzweifelhaft, dass das Eisenoxydul fast vollständig in Lösung übergegangen war.

Die Menge des ausgeschiedenen Magneteisens, resp. Eisenglanzes bestimmte ich, indem ich eine gewogene Menge (über 2 Gr.) in einer Schale in wenig Wasser suspendirte und die Eisentheilchen durch fortgesetztes Rühren mit dem Magnet auszog. Die jedesmal anhaftenden Theilchen wurden zur Reinigung von mitgerissenem Schlamm des Pulvers in ein anderes Schälchen mit Wasser gespritzt, wo sie sich klar absetzten. Wieder wurden sie mit dem Magnet aufgenommen und in ein 200 CC. fassendes Kölbchen gespritzt, in welchem sie durch verdünnte Schwefelsäure gelöst wurden; das Kölbchen war mit einem Kork verschlossen, durch welchen eine zur Spitze ausgezogene Röhre führte. Aus der einen Hälfte der zu 200 CC. aufgefüllten Lösung wurde das Eisenoxydul sogleich titrirt; in der andern Hälfte das Eisen mit Zink reducirt und die Lösung dann titrirt; der sich jetzt ergebende Ueberschuss an Eisenoxydul war also vorher als Eisenoxyd vorhanden gewesen und es zeigte sich mit-

hin die Zusammensetzung des Magneteisens aus Eisenoxyd und Oxydul.

Es ergab sich hierbei, dass sowohl in der Lava von Colière wie in derjenigen vom Come der Sauerstoff des vorhandenen Eisenoxyduls sich zu dem des Eisenoxyds verhielt wie 4 : 3, dass also demgemäss das enthaltene Magneteisen einer Formel $Fe_6\,O_7$ entsprach; man ist zu dieser Formel gezwungen, weil unmöglich nach dem oben angegebenen Verfahren ein fälschlicher Ueberschuss von Eisenoxydul gefunden werden konnte. Nach Analogie jener beiden Laven wurde auch das Magneteisen in der Analyse der Volviclava berechnet, weil nach der gewöhnlichen Formel des Magneteisens $Fe_3\,O_4$ kein Eisenoxyd für den Eisenglanz dieser Lava übrigblieb, der sich doch zahlreich unter dem Mikroskop zeigt. — Bedenkt man, dass in den Frischschlacken sich Verbindungen von $Fe\,O + Fe_2\,O_3$ in wechselnden Verhältnissen ausscheiden, dass der Hammerschlag des geglühten Eisens nach BERTHIER der Formel $Fe_6\,O_7$ entspricht, desgleichen, wie GLASSON gefunden, auch der geglühte Spatheisenstein, so kann die Zusammensetzung des vorliegenden Magneteisens, da es in Massen eingeschlossen ist, die in feurigem Fluss gewesen sind, nichts Befremdendes haben. Denn die Zusammensetzung des Magneteisens, wie sie BERZELIUS nachwies, von 1 Aeq. $Fe\,O$ auf 1 Aeq. $Fe_2\,O_3$, und welche von Wichtigkeit ist, weil die krystallinische Form derselben isomorph ist mit der gleichwerthigen Verbindung von $\dot{Mg} + \dddot{Al}$ im Spinell, ist aufgefunden worden an Krystallen, die in krystallinischen Schiefern eingeschlossen sind, wie also die Octaeder von Taberg und Arendal

1. Lava des Puy de Colière.

In einer grauen, höchst feinkörnigen, krystallinischen Grundmasse, die sehr wenige rundliche oder elliptische Poren zeigt, sind zahlreiche, bis 1 Linie grosse Individuen von schwärzlichem Augit, gelbliche durchsichtige Körner von Olivin und feine, durch die Lupe sichtbare Körnchen von Magneteisen ausgeschieden; dieselben zeigen sich sehr deutlich auf der glattgeschliffenen Fläche im reflectirten Licht. Die Wände der Poren sind mit krystallinischen Lamellen und glänzenden Splittern von Magneteisen ausgekleidet. Der Bruch ist splittrig, das Gestein besitzt grosse Festigkeit und giebt beim Anschlagen hellen Klang.

Das untersuchte Stück stammt von einem anstehenden Felsen des Lavastromes oberhalb des Dorfes Royat in dem gleichnamigen Thale. Vor dem Löthrohr sind kleine Splitter an den Rändern schmelzbar und geben dann ein schwarzes Glas. In starker Schwefelsäure in der geschlossenen Glasröhre fast vollständig zersetzbar. Spec. Gew. = 2,98.

Das Gestein besteht in 100 Theilen aus:

		Sauerstoff	
SiO_2	50,31	26,83	
$\dddot{Al}$	22,95	10,69	11,21
Fe_6O_7	4,87	0,52 ($\dddot{Fe}$)	
		0,69 ($\dot{Fe}$)	
$\dot{Fe}$	1,73	0,38	
$\dot{Mn}$	0,93	0,21	
$\dot{Ca}$	8,19 (7,41)	2,34 (2,11)	7,01 (6,09)
$\dot{Mg}$	5,29	2,11	
$\dot{Na}$	4,30	1,11	
$\dot{K}$	1,00	0,17	
PO_5	0,58		
Cl	0,18		
HO	0,12		
	100,45		

O von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} = 7,01 : 11,21 : 26,83$.

Sauerstoffquotient: $\frac{18,22}{26,83} = 0,671$.

Die 4,87 pCt. Magneteisen bestehen aus

3,13 pCt. $\dot{Fe} + 1,74\ \dddot{Fe}$.

Die ausserdem angegebenen Procente von $\dot{Fe}$ sind im Silikate enthalten; diese Bezeichnungsweise ist in allen Analysen beobachtet worden.

Da sich unter dem Mikroskop Nadeln von Apatit zeigen, so kann man den für die gefundene Phosphorsäure und das Chlor nöthigen Kalk nach der Formel des Apatits berechnen und in Abzug bringen; es bleiben für das Silikat 7,41 pCt. Kalkerde mit dem Sauerstoffgehalt = 2,11 (wie oben in Klammern bemerkt ist). Es zeigt sich dann, dass im Silikat gleiche Aequivalente von Kalk und Magnesia vorhanden sind.

Bringt man ferner das Magneteisen in Abrechnung, so bleibt für das Silikat ein Verhältniss der Sauerstoffmengen

$$\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} = 6,09 : 10,69 : 26,83,$$
$$= 1,7 : 3 : 7,5,$$
$$\text{annähernd} = 7 : 12 : 30$$

entsprechend einer Formel $7\dot{R}\ddot{Si} + 2\dddot{Al}_2\ddot{Si}_4$, einem $1\frac{1}{2}$ Silikat nahestehend, dessen Sauerstoffquotient $= \frac{16,78}{26,83} = 0,625$ ist.

Die Zusammensetzung dieses Gesteins und der Sauerstoffquotient verweisen dasselbe in die Klasse der Dolerite.*) Das Zusammenvorkommen mit Augit und Olivin lässt den vorhandenen Feldspath als Labrador betrachten; denn wollte man annehmen, dass der enthaltene Feldspath ein Oligoklas sei, so müsste der Kieselsäuregehalt desselben durch ein Vorwiegen von Augit und Olivin herabgezogen sein, welcher Superiorität aber

im ersten Fall würde die Schnittfläche einer Axenebene des Octaeders, im zweiten parallel der Octaederfläche anzunehmen sein, natürlich in der Voraussetzung, dass auch das Magneteisen von der Formel $Fe_6 O_7$ die Gestalt des regulären Octaeders besitzt. Ferner sieht man grünlichgelbe Krystalle von Augit, die stets nur an einem Ende eine deutliche Begrenzung zeigen; sie erscheinen meistens als Krystalle, welche parallel dem Hauptblätterdurchgang des Augits (a : b : ∞ c) durchschnitten sind, so dass der von den Flächen *o* des augitischen Paars gebildete Winkel bedeutend stumpfer als 120 Grad erscheint. Der Olivin giebt sich deutlich in gelblichen runden Körnern, der Apatit in länglichen, gleichförmig ausgedehnten, durchsichtigen Nadeln zu erkennen.

2. Lava des Puy de Come.

Die Lava dieses bedeutenden Vulkans von 1255 Meter Höhe über dem Meere hat sich in der Nähe desselben in zwei Arme getheilt, deren südwestlicher bei Massayes, deren nordwestlicher bei Pontgibaud endigt. Von diesem Punkte ist das analysirte Handstück entnommen und zwar aus einem Steinbruch, der zur Gewinnung von Werksteinen für die Oefen der dortigen Bleihütte betrieben wurde.

Die Lava zeigt eine graue, mikrokrystallinische Grundmasse, die von unzähligen, unregelmässig gestalteten Poren durchsetzt ist; die grösseren Poren erscheinen nach ein und derselben Richtung in die Länge gezogen. In der Grundmasse sind undeutliche Krystalle von Feldspath und wenige kleine Individuen von Augit ausgeschieden, Olivin ist nicht wahrzunehmen, unter der Lupe wird Magneteisen erkennbar. Die Wände der Poren sind deutlich krystallinisch und mit weisslichen Lamellen eines gestreiften Feldspaths besetzt, deren Krystallform näher nicht festzustellen ist; leider sind sie auch nicht gross genug, um sie ablösen und für sich analysiren zu können. Ausser jenen finden sich in den Poren viele Schüppchen von Eisenglanz und Glimmer. Das Gestein besitzt einen ebenen zähen Bruch, daneben grosse Festigkeit. Vor dem Löthrohr in feinsten Splittern schmelzbar. Spec. Gew. = 2,89.

In 100 Theilen zusammengesetzt aus:

		Sauerstoff.			
SiO_2	53,81	28,69			
$\dddot{Al}$	19,29	8,98	9,42		
$\dddot{Fe}$	1,46	0,44			
$Fe_6 O_7$	5,85				
$\dot{Fe}$	2,11	0,47			4,99
$\dot{Mn}$	1,80	0,42			
$\dot{Ca}$	5,38	1,31	(zu 4,58 $\dot{Ca}$)		
$\dot{Mg}$	3,24	1,29			
$\dot{Na}$	4,55	1,17			
$\dot{K}$	1,95	0,33			
PO_5	0,68				
Cl	Spur				
	100,12				

Das Magneteisen besteht aus 3,97 $\dot{Fe}$ + 1,88 $\dddot{Fe}$.

Das Gestein enthält durchaus kein Wasser.

Bringt man das Magneteisen in Abzug und ebenso den für die vorhandene Menge von Phosphorsäure nöthigen Kalk (nach der Formel $\dot{Ca}_3$ PO_5), so zeigen sich im Silikate wieder gleiche Aequivalente von Kalk und Magnesia. Die Alkalien sind reichlicher vorhanden als in der ersteren Lava. Es verhält sich im Silikat O von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$ = 4,99 : 9,42 : 28,69

= 1,6 : 3 : 9

= 3 : 6 : 18.

	Löslicher Theil.	Unlöslicher Rückstand.
SiO_2	11,83	41,98
$\dddot{Al}$	6,42	12,87
$\dddot{Fe}$	—	1,46
Fe_6O_7	5,85	—
$\dot{Fe}$	—	2,11
$\dot{Mn}$	1,80	—
$\dot{Ca}$	0,91	4,47
$\dot{Mg}$	1,49	1,75
$\dot{Na}$, $\dot{K}$	1,24	5,24
PO_5	0,68	—
	30,22	69,88
		30,22
		100,10

Da sich aber aus diesen partiellen Untersuchungen kein Schluss auf die mineralogischen Bestandtheile der Lava ziehen lässt als der, dass alles Magneteisen und der phosphorsaure Kalk in Lösung übergegangen sind und im Weitern ein theilweiser Angriff des Silikats stattgefunden hat, so ist auf die Zerlegung dieser Gesteine durch Säuren kein Gewicht zu legen. — Unter dem Mikroskop zeigt diese Lava grosse Feldspathkrystalle von oblonger Gestalt, selten mit den schiefen Endflächen versehen; sie sind in vorwiegender Menge vorhanden und annähernd parallel von einer kleinkörnigen Grundmasse eingeschlossen, die sich erst bei 300maliger Vergrösserung als aus kleinsten Krystallen von grünlichem Augit, seltner Apatit und Magneteisenkörnchen zusammengesetzt erweist. Letzteres so wie der Olivin kommen auch in grösseren Individuen vor.

Die Lava des Puy de Come zeigt also eine von derjenigen des P. de Colière wenig verschiedene Zusammensetzung; sie ist reicher an Kieselsäure, an Alkalien, an ausgeschiedenem Magneteisen, ärmer an Kalk, Magnesia und Thonerde, welche letztere zum Theil durch Eisenoxyd ergänzt wird. Diese Veränderungen finden ihre Erklärungen darin, dass in der Grundmasse Augit bedeutend gegen den Feldspath zurücktritt, welcher auch in dieser Lava als Labrador zu betrachten ist aus denselben Gründen, welche für die Zusammensetzung der Lava des Colière angegeben wurden.

Diesen hier angeführten Laven schliesst sich diejenige vom Puy de Gravenoire an, welche eine schwärzliche, spröde Grundmasse besitzt, in welcher Augitkrystalle und Olivinkörner eingeschlossen sind; sie enthält 50,57 pCt. Kieselsäure bei einem specifischen Gewicht von 2,96. Ihre Masse sieht unter dem Mikroskop der Lava des Come höchst ähnlich. Wir sehen mithin aus den Resultaten der chemischen Analyse und der mikroskopischen Betrachtung, wie wenig begründet die Unterscheidung LECOQ's der Laven in pyroxenische und labradoritische ist, da sowohl in der spröden Lava des Colière wie in der porösen Lava des Come der Labrador der vorherrschende Gemengtheil ist. Die geringere oder grössere Sprödigkeit der Laven, in Verbindung mit der porösen Struktur, ist der einzige äusserliche Unterschied. Die Differenz von 3 pCt. Kieselsäure, wie sie die obigen Analysen ergeben, ist aber zu gering, um darauf eine petrographische Unterscheidung der Laven zu basiren.

In Bezug auf ihre physikalischen Eigenschaften können die Laven als Gesteine, welche im feurig-flüssigen Zustande sich befanden, sehr wohl mit den Schlacken der Hohöfen verglichen werden. Aus dem Verhalten letzterer aber ist bekannt, dass der Grad der Sprödigkeit eine Folge der schnelleren oder langsameren Erstarrung ist; da aber die höher silicirten Massen heisser einschmelzen und zähflüssiger sind als die basischeren, folglich die ersteren auch langsamer erstarren, so müsste der angegebene Unterschied im Kieselsäuregehalt doch hinreichend gewesen sein, um eine Verschiedenheit im Bruche herbeizuführen. Auch die

Die Annäherung der Laven aber in ihrer chemischen Zusammensetzung führt uns, in Verbindung mit der früheren Bemerkung über die gemeinsame Erhebungslinie der Puys, dazu, dieselben als Produkte derselben vulkanischen Thätigkeit zu bezeichnen, welche die mineralischen Massen bald hier, bald dort in nicht näher zu bestimmenden Zeitpunkten emportrieb.

3. Die Lava von Volvic.*)

Dieselbe besteht in einer höchst porösen, röthlichgrauen bis bläulichen, fast homogenen Grundmasse, die an manchen Stellen ganz und gar von Eisenglanz erfüllt ist; derselbe hat sich in Drusenräumen und Spalten in fächerförmigen grossblättrigen Lagen abgesetzt. Höchst selten finden sich in der Lava Feldspath- oder Hornblendekrystalle.

Die unzähligen Poren werden verschwindend klein nach der Tiefe der anstehenden Lava zu und erscheinen in höchst unregelmässiger, gleichgerichtet langgezogener Form; die Wände derselben sind verglast, undeutlich krystallinisch und in dünnen Kanten durchscheinend. In grösseren Drusenräumen kann man sehr schön die geflossenen, stalaktitenartig erstarrten Formen der Lava beobachten. In den Poren zeigen sich nur deutliche Blättchen von braunem Glimmer und Eisenglanz.

Der Bruch des Gesteins ist höchst eben und feinkörnig, weshalb dasselbe einen ausgezeichneten Ruf als Baumaterial besitzt. Suspendirt man das hellröthliche Pulver der Lava in Wasser, so nimmt das Wasser eine schöne rosa Farbe an, während ein dunkleres graublaues Pulver zu Boden fällt. Schlämmt man das suspendirte röthliche Pulver ab und dampft es ein, so zeigt es sich als ein Silikat, welches in Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure schwer angreifbar ist, aber durch seinen Gehalt an Mangan sich auszeichnet. In starker Schwefelsäure wird das Pulver der Lava in geschlossener Glasröhre fast vollkommen zersetzt; vor dem Löthrohr nur an den Kanten schmelzbar. Spec. Gew. = 2,73.

---

*) Das analysirte Stück ist der Weiss'schen Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin entnommen, da meine dorther mitgebrachten Handstücke zu sehr mit Eisenglanz imprägnirt waren. Das von Weiss gesammelte Handstück stammte ebenfalls aus den Brüchen in der Nähe des Puy de la Nugère.

In 100 Theilen zusammengesetzt aus:

			Sauerstoff.	
SiO_2	62,04		33,08	
$\dddot{Al}$	20,13		9,38	10,15
$\dddot{Fe}$	1,84	(Eisenglanz)	0,56	
Fe_6O_7	2,02		0,21 ($\dddot{Fe}$)	
			0,29 ($\dot{Fe}_4$)	
$\dot{Fe}$	1,05		0,23	
$\dot{Mn}$	0,37		0,08	
$\dot{Ca}$	4,17		1,19	3,85
$\dot{Mg}$	0,52		0,20	(3,56)
$\dot{Na}$	5,47		1,41	
$\dot{K}$	2,69		0,45	
$\dot{H}$	0,11			
PO_5	Spur			
	100,46			

Mit Hinzunahme der ausgeschiedenen Eisenbasen ist der Sauerstoffquotient $= \frac{14,00}{33,08} = 0,423$.

Berechnet man aber das Silikat für sich, so verhält sich O von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} = 3,56 : 9,38 : 33,08$
$= 1 \quad : 3 \quad : 10$
mit dem Quotienten $\frac{12,94}{33,08} = 0,391$ entsprechend einem $2\frac{1}{2}$ Silikat und einer Formel $\dot{R}_4 \ddot{Si}_5 + \dddot{Al}_4 \ddot{Si}_{15}$; man erhält jedoch

Der Domit, welcher an einigen anderen Bergen wie dem Grand Sarcoui und dem P. de Chopine kleine Aenderungen erleidet, besteht aus einer höchst feinkörnigen, sandsteinähnlichen, grauweisslichen, mattaussehenden Grundmasse, in welcher Krystalle von Feldspath, Glimmer, seltner Hornblende eingebettet sind. Unter der Lupe erkennt man unzählige, fein vertheilte Schüppchen von Eisenglanz und Glimmer, die bei so feiner Vertheilung dem Gestein das grauliche Ansehn geben. Unter dem Mikroskop nimmt man rundliche durchsichtige Körnchen wahr, die wohl Quarz sein können. Obgleich das Gestein nicht sehr fest ist, so ist doch sein Bruch spröde und klingend.

Der Feldspath ist in gelblichen, aussen ganz matten Krystallen ausgeschieden, welche auf dem ersten Blätterdurchgang parallel der Fläche *P* Glasglanz und eine zwar sehr feine, aber doch deutlich wahrzunehmende Streifung zeigen. Die Krystalle erreichen die Grösse von 2 bis 3 Linien, so dass man sie wohl aus der Grundmasse aussondern kann; jedoch sind sie nicht immer rein auskrystallisirt, sondern erscheinen wie mit Grundmasse durchzogen oder sie schliessen Glimmerblättchen ein. Ihre Krystallgestalt lässt sich am besten im Domit des P. de Chopine beobachten. Es sind sechsseitige, von den Längsflächen *M* $(\infty a : b : \infty c)$ begrenzte Tafeln, von der vordern schiefen Endfläche *P* und der dreifach schieferen *y* $(\frac{1}{3}a' : \infty b : c)$ und dem Prisma $T T_{,}$ $(a : b : \infty c)$ umgeben; ausserdem tritt die Abstumpfung zwischen *T* und *M*, die Fläche *z* $(a : \frac{1}{3}b : \infty c)$ auf; öfters auch die hintere schiefe Endfläche *x* $(a : \infty b : c)$. Die Fläche *M* ist schwach glänzend und zeigt Risse parallel der vorderen Säulenkante, so dass die Krystalle Tendenz zeigen, parallel der vordern Abstumpfung von $T T_{,}$ zu zerbrechen. Alle übrigen Flächen sind matt und erst durch Spaltung parallel der Fläche *P* nimmt man den Glanz und die Streifung wahr.

Der Glimmer ist in deutlichen, sechsseitigen Täfelchen von geringer Dicke und tombackbrauner Farbe ausgeschieden. Die Feldspathkrystalle wurden sorgfältig aus der Grundmasse losgelöst und nur die klarsten zur Analyse genommen; wenn nun die Analyse dennoch einen für den Oligoklas zu niedrigen Sauerstoffquotienten ergiebt, so ist es möglich, dass manche Krystalle Theile der, wie weiter unten zu zeigen, höher silicirten Grundmasse einschlossen. Wegen der geringen Quantität der Substanz konnte keine Bestimmung des spec. Gewichtes gemacht werden.

Der Feldspath ist in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

		Sauerstoff.	
SiO_2	63,23	33,72	
$\dddot{A}l$	21,76	10,14	10,67
$\dddot{F}e$	1,77	0,53	
$\dot{M}n$	0,69	0,15	3,22
$\dot{C}a$	3,00	0,85	
$\dot{M}g$	—	—	
$\dot{N}a$	7,20	1,86	
$\dot{K}$	2,12	0,36	
Glühverl.	0,33		
	100,10		

$$\text{Sauerstoffquotient} = \frac{13,89}{33,72} = 0,412.$$

$$O \text{ von } \dot{R} : \dddot{R} : \ddot{S}i = 0,9 : 3 : 9,6,$$
$$= 1 \quad : 3 : 9 \ ,$$

nach RAMMELSBERG entsprechend der Formel $\dot{R}_2\ddot{S}i_3 + 2\dddot{A}l\ddot{S}i_3$.

Dies Resultat der chemischen Analyse sowie die krystallographische Gestalt lässt den Feldspath des Domits als Oligoklas erscheinen.

Die Grundmasse des Domits, durch Auslesen der Glimmer- und Oligoklaskrystalle von diesen befreit, besteht in 100 Theilen aus:

		Sauerstoff.	
SiO_2	68,46	36,51	
$\dddot{A}l$	15,04	7,00	7,73

$$\text{Sauerstoffquotient} = \frac{10,42}{36,51} = 0,285.$$

Mit Vernachlässigung des Eisenglanzes verhält sich im Silikate O von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} = 2,60 : 7,73 : 36,51$
$= 1 \quad : 3 \quad : 14$

entsprechend einem $3\frac{1}{2}$ Silikate und einer Formel $\dot{R}\ddot{Si}_2 + \dddot{R}\ddot{Si}_5$. Diese Zusammensetzung, deren niedriger Sauerstoffquotient (noch unter dem des Orthoklases) den Gehalt an freier Kieselsäure bestätigt,*) giebt Zeugniss von dem trachytischen Charakter der domitischen Grundmasse.

Zu bemerken ist, dass die Aequivalente von Kali und Natron sich im Domit verhalten bezüglich wie 1 : 1,5, im Oligoklas desselben wie 1 : 5.

Einige chemische Reactionen der domitischen Grundmasse deuten, da ich mich im Uebrigen von der vollständigen Frische des analysirten Handstücks überzeugte, darauf hin, dass in dem Gestein metamorphische Umsetzungen stattgefunden haben.

In dem wässrigen Auszuge des Gesteins nämlich, welcher schwach sauer reagirt, lassen sich Alkalien, alles Chlor und Phosphorsäure nachweisen.**) Letztere, deren grosser Gehalt in der Analyse auffallend ist, ist deshalb nicht als zu dem nachgewiesenen Kalk gehörig berechnet worden.

Auch der Eisenglanz ist bei der Berechnung des Sauerstoffquotienten nicht berücksichtigt worden. Wie Mitscherlich nachgewiesen hat, gelangt der Eisenglanz in die vulkanischen Gesteine durch Sublimation flüchtiger Chlorverbindungen; in der gegenwärtigen Analyse entsprechen 0,29 pCt. Cl einem Gehalt von 0,22 Fe in der Verbindung Fe Cl; 0,22 pCt. Fe aber sind gleich 0,31 pCt. $\dddot{Fe}$, welches die Zahl des in der Analyse angegebenen Eisenglanzes ist. Die Chlorverbindungen des Eisens gaben durch Zersetzung mit Wasserdampf Eisenoxyd und Salzsäure, und diese ging eine Verbindung mit Alkalien ein, welche sich auch im wässrigen Auszuge befinden. In den Spalten am

*) J. Roth, Gesteinsanalysen S. X.

**) L. v. Buch (Geogn. Beob. Bd. II. S. 246) giebt an, dass Vauquelin in dem gelbgefärbten Gestein des P. de Sarcoui 5,5 pCt. freier Salzsäure, thierische Substanz (?) und Wasser fand.

südlichen Abhang des P. de Dome findet sich Eisenglanz in grossen Massen ausgeschieden und es zeigen sich hier wie am westlichen Abhang des Grand Sarcoui die deutlichen Spuren der Einwirkung von salzsauren Dämpfen; aber in der Grundmasse des Domits kann die Zersetzung des Eisenchlorürs in den angegebenen Aequivalenten wohl vor sich gegangen sein, besonders da sich der Eisenglanz in so feiner Vertheilung in derselben befindet.

Die Zersetzung des Domitgesteins in verschiedenen Stadien ist auch die Ursache grosser Abweichungen in den Analysen, welchen der Domit unterworfen wurde. Die Analyse LEWINSTEIN's*) giebt nur 60,97 pCt. Kieselsäure, dagegen 8,88 pCt. Kali an. ABICH giebt den Kieselsäuregehalt zu 65,5 pCt. an mit dem spec. Gew. = 2,63.

Nachdem ich ungefähr 20 Grammen des Domits**) im Mörser zerstampft und zum groben Pulver im Achatmörser zerrieben hatte, um eine annähernde Durchschnittsprobe zu erlangen, wurde ein Gramm fein gepulvert und zur Bestimmung der Kieselsäure mit kohlensaurem Kali-Natron geschmolzen; eine andere Menge des Pulvers (circa 5 Grammen) wurde zur Bestimmung des specifischen Gewichts genommen. Es ergaben sich für den Domit 66,28 pCt. Kieselsäure mit specifischem Gewicht = 2,60. Nimmt man die Zahl 66,28 zum Anhalt und berechnet, nach den obigen Analysen des Oligoklas und der Grundmasse, die procentischen Quantitäten derselben im Domit, da man die geringe Menge des Glimmers vernachlässigen kann, so ergiebt sich

		Sauerstoff.	
SiO_2	66,28	35,32	
$\dddot{\mathrm{Al}}$	17,84	8,31	9,01
$\dddot{\mathrm{Fe}}$	2,35	0,70	
$\dot{\mathrm{Fe}}$	0,08	0,02	2,88
$\dot{\mathrm{Mn}}$	0,33	0,08	
$\dot{\mathrm{Ca}}$	2,07	0,59	
$\dot{\mathrm{Mg}}$	0,34	0,14	
$\dot{\mathrm{Na}}$	5,60	1,45	
$\dot{\mathrm{K}}$	3,52	0,60	
PO_5	1,17		
Cl	0,17		
HO	0,23		
	99,98		

$$\text{Sauerstoffquotient} = \frac{11,89}{35,32} = 0,337.$$

Vergleichen wir mit dieser Zusammensetzung die oben angegebene der Volviclava, so lässt sich eine Annäherung zwischen beiden nicht verkennen; der Gehalt an Kieselsäure ist in der Volviclava verringert, verbunden mit einer Abnahme in den Alkalien, einem Zuwachs in der Kalkerde, Magnesia und Thonerde. Im Domit ist das Verhältniss der Aequivalente von $\dot{\mathrm{Na}}:\dot{\mathrm{K}} = 3:1,5$, in der Volviclava wie $3:1$. Diese Zunahme an basischen Bestandtheilen in der Volviclava wird durch die geognostische Beschaffenheit erläutert. Der Puy de la Nugère, welchem die Lava von Volvic entstiegen ist, besteht an seinem Fusse aus grauem Domit; höher hinauf wird die Gesteinsmasse röthlich und geht immer mehr ins Braune und Graue über, indem sich Hornblende zu den noch deutlichen Oligoklaskrystallen gesellt, so dass die dunkleren Schichten als die stetig jüngeren und über die röthlichen und helleren Schichten aufgethürmt oder hinweggeflossen erscheinen. Zugleich erscheint die Bildung von Auswürflingen, Rapilli, Schlacken, so dass die Entstehung dieses Vulkans sich derjenigen der eigentlichen Schlackenkegel vollständig nähert. Die Lava endlich, das Produkt der vollkommenen Schmelzung, muss eine den domitischen Schichten verwandte Zusammensetzung besitzen, in welcher die Silikationsstufe sowohl als der Gehalt an Alkalien durch die eingemischte Hornblende erniedrigt er-

scheint; wie gering die Quantität derselben gewesen ist, erhellt aus dem Magnesiagehalt der Lava von 0,52 pCt.

Unter dem Mikroskop zeigt sich die Lava von Volvic, ausser vielen Partikeln von Magneteisen und Eisenglanz, aus büschelförmig gruppirten, gleichmässig gestreckten und allmälig ihre Richtung ändernden, durchsichtigen Feldspathkrystallen zusammengesetzt, deren lamellare Verwachsung öfters sehr gut wahrzunehmen ist und welche ohne Zweifel als Oligoklas zu betrachten sind; dies wird auch durch das Sauerstoffverhältniss der Lava 1:3:10 bestätigt.

Wenn nun die Ausdehnung des Lavastromes des P. de la Nugère bis zum Dorfe Volvic in der Länge von 3 Kilometern zeigt, in welchem vollkommnen Zustand der Flüssigkeit das Gestein trotz seiner hohen Silikationsstufe übergeführt war, so steht auch nichts entgegen mit P. Scrope anzunehmen, dass das Gestein der domitischen Berge, welches um wenig höher silicirt ist, als zähflüssige*) Masse emporgestiegen ist, welche weder in Auswürflingen emporgerissen wurde, noch vom Ausbruchsort hinwegfloss; sie bildete vielmehr durch die Dämpfe emporgetrieben rings um die Ränder des Ausbruchskraters wulstförmige Schichten, von denen jede jüngere der älteren in Erstarrung übergegangenen sich auflagerte und so die kugelförmige, des Kraters entbehrende Gestalt herbeiführte.

Da aber, wie oben gezeigt, der Domit ein Gestein von durchaus trachytischer Natur ist, so scheint es von Wichtigkeit, das Fortschreiten der Silicirung in diesen vulkanischen Gesteinen

sind stets einfach und nie Zwillingsformen; sie besitzen die geringste Ausdehnung zwischen den Längsflächen *M*, haben die vordere schiefe Endfläche *P* und die dreifach schiefere *y*, und die Flächen des Prisma *TT*; sie sind gleichfalls von Rissen parallel der vorderen Abstumpfung der Säulenkante durchsetzt und zerbrechen sehr leicht in dieser Richtung; auf diesen Flächen zeigt sich Glasglanz. Ausserdem treten aber in der Grundmasse Complexe von Krystallindividuen auf, welche um einen Punkt unregelmässig gruppirt, in der Mitte vereinigt und nur an den äussern Enden auskrystallisirt sind, so dass sich bei ihren verschiedenen Richtungen die Blätterdurchgänge derselben begegnen; hierdurch und weil diese Krystallgruppen Glimmerlamellen einschliessen, fasst die Verwitterung des Gesteins an diesen Stellen Platz, indem Eisenoxyd sich ausscheidet und die Gesteinsmasse durchdringt.

Der Glimmer erscheint in sechsseitigen Tafeln von tombackbrauner Farbe; sehr vereinzelt, aber deutlich kommen Säulen von Hornblende vor, abgestumpft an ihrer scharfen Kante durch die Längsfläche ($\infty a : b : \infty c$).

Die Grundmasse selbst wird, wenn sie im Kölbchen über Spiritus erhitzt wird, unter Entweichung von wenig Wasser, schwarz gefärbt und bei längerer Erhitzung geht die Färbung in ein leichtes Gelb über; es ist deshalb zu schliessen, dass das in dem Trachyt enthaltene Eisen als Oxydul vorhanden ist, welches durch Erhitzung in Oxydoxydul und endlich in Oxyd verwandelt wird.

Auch bei diesem Gestein habe ich es unternommen, den Feldspath von der Grundmasse durch Auslesen zu trennen und jeden Bestandtheil für sich zu analysiren. Da nun die Grundmasse bis ins Feinste mit Sanidinkrystallen durchsetzt ist, so ist es schwer, die Trennung mit Sicherheit zu bewirken; und deshalb kann für die Grundmasse in der Analyse der Kieselsäuregehalt zu niedrig, wenn auch nur um wenig, ausgefallen sein, eben so wie der Kieselsäuregehalt der Sanidinanalyse durch Verunreinigung mit Grundmasse etwas vermehrt sein kann. Der Vergleichung wegen sind zwei andere Sanidinanalysen angeführt, die Rammelsberg's Handwörterbuch der Mineralogie entnommen sind. I. Sanidin aus dem Tuff von Rockeskyll in der Eifel von Lewinstein. II. Drachenfels von Rammelsberg.

	Rockeskyll I.	Sauerstoff.	Drachenfels II.		Voissières III.	
SiO_2	66,50	34,55	65,87	34,22	67,20	35,84
$\dddot{Al}$	16,69	7,80	18,53	8,66	17,72	8,25
$\dddot{Fe}$	1,36	0,41	Spur	—	0,56	0,16
$\dot{Ca}$	0,35	0,10	0,95	0,27	0,77	0,22
$\dot{Mg}$	1,43	0,57	0,39	0,16	0,14	0,05
$\dot{Na}$	4,93	1,27	3,42	0,88	6,47	1,67
$\dot{K}$	8,44	1,43	10,32	1,75	7,09	1,20
Glühverl.	—	—	0,44	—	—	—
	99,70		99,92		99,95	

Spec. Gew. = 2,60.

	O von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si}$,	Sauerstoffquotient
in I.	1,23 : 3 : 12,62	0,334
II.	1,06 : 3 : 11,85	0,341
III.	1,12 : 3 : 12,78	0,322.

Daher die Formel ist $= \dot{R}\ddot{Si}_3 + \dddot{R}\ddot{Si}_3$.

Ferner ist das Verhältniss der Aequivalente von $\dot{Na} : \dot{K}$

in I.	1	: 1,13
II.	1	: 2,00
III.	1	: 0,72.

Diese bedeutende Abweichung im Natrongehalt ist sehr auffallend.

Die Grundmasse besteht in 100 Theilen aus:

$$O \text{ von } \dot{R}:\dddot{R}:\ddot{Si} = 1{,}5:3:18$$
$$= 1\ \ :2:12,$$

mit dem Sauerstoffquotienten $= \frac{10{,}19}{38{,}25} = 0{,}266$,

entsprechend einer Formel $3\dot{R}\ddot{Si}_2 + 2\dddot{R}\ddot{Si}_6$.

Auch in dieser Analyse überwiegt das Natron den Kaligehalt, indem sich ihre Aequivalente verhalten resp. wie 1:0,53; es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass in diesem Trachyt wirklich das Natron reichlich vorhanden ist.

Es ist von diesem Gestein keine Bauschanalyse ausgeführt worden, weil der Unterschied des Kieselsäuregehaltes in den beiden untersuchten Bestandtheilen nicht eben sehr bedeutend ist, gleichwie ihre specifischen Gewichte wenig von einander abweichen. Da aber der Sanidin in grosser Menge vorhanden ist, so kann in Folge dessen der Kieselsäuregehalt der Grundmasse um einige Procente für die Gesammtzusammensetzung vermindert werden. Jedenfalls nähert sich die Zusammensetzung des Trachyts derjenigen des Domits ungefähr in demselben Verhältniss, welches dieser gegen die Volviclava zeigte; denn auch in der Analyse des Trachyts erscheint eine Erhöhung der Kieselsäure verbunden mit einer Zunahme an Alkalien und einer Abnahme der andern Basen.

Mithin ergiebt sich aus den hier angeführten Analysen, dass die vulkanischen Gesteine der Auvergne als Glieder einer Reihe erscheinen, welche mit trachytischen Massen beginnend durch allmälige Aufnahme basischer Bestandtheile in doleritische Gesteine übergehen.*)

Freilich wäre durch fernere Untersuchungen nachzuweisen, ob die bedeutende Lücke, welche sich zwischen der Lava von Volvic und der Lava des Come zeigt, nicht durch die Zusammensetzung anderer vorhandener Laven ausgefüllt wird. Da ferner die Bildung des Puy de la Nugère den petrographischen Uebergang vom domitischen Gestein zu den weniger silicirten durch eine wiederholte Umschmelzung bei dem Hinzutritt von Hornblende zeigt, an deren Stelle im Weiteren augitische Elemente treten, so sind wir dadurch der Mühe überhoben, die

*) Vergl. M. Deiters, die Trachytdolerite des Siebengebirges, Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XIII. S. 99 ff.

Entstehung der vorliegenden Gesteine in Bezug auf BUNSEN's Theorie zu untersuchen und zu sehen, wie sich ihre Zusammensetzung im Vergleich mit der normal-trachytischen und normal-pyroxenischen Masse dieses Gelehrten ausnimmt. Nur so viel sei bemerkt, dass in sämmtlichen angeführten Analysen, wenn man sie mit dem Mischungscoëfficienten multiplicirt, der Gehalt an Alkalien in Bezug auf die BUNSEN'schen Normalmassen stets zu hoch und zwar auf Kosten des Kalkgehalts erscheint.



7. Ueber die mineralogische und chemische Beschaffenheit der Gebirgsarten.

Von Herrn J. Roth in Berlin.

Für die genetische Betrachtung giebt es, abgesehen von den aus organischen Körpern entstandenen Mineralien,

1) plutonische, aus feurigem Fluss erstarrte,
2) neptunische, aus wässriger Lösung gebildete,
3) sublimirte oder aus Sublimaten entstandene Mineralien,
4) Contaktmineralien, durch Zusammentreffen von plutonischen mit anderen Mineralien entstanden.

Der Einwirkung der überall vorhandenen Agentien — Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure — ausgesetzt, lösen sich die Mineralien entweder einfach auf, werden dann in Lösung von Ort zu Ort bewegt und aus der Lösung mehr oder weniger verändert wieder abgesetzt, oder sie verwittern, sie ändern ihre chemische Zusammensetzung entsprechend jener Einwirkung. Nicht so häufig ist die durch stärkere, dem Erdinnern entstammte Agentien, namentlich Säuren (Salzsäure, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure u. s. w.) bewirkte, oft durch Wasserdampf und höhere Temperatur unterstützte Veränderung, die passend zum Unterschiede von der Verwitterung mit dem Namen Zersetzung bezeichnet werden kann. Die in allen diesen Fällen entstandenen Lösungen liefern, gelegentlich modificirt durch die Gegenwart organischer Stoffe, entweder unmittelbar Mineralien, krystallisirte und amorphe, oder sie wirken auf vorhandene Mineralien ein, günstigen Falls auch auf den Rückstand — Rest —, welcher bei der Verwitterung oder Zersetzung von Mineralien übrig blieb. Während die Produkte der Verwitterung überall, die der Zersetzung sparsam vorhanden sind, treten Produkte, welche mit Sicherheit die Einwirkung jener Lösungen auf Mineralien oder Reste erkennen lassen, nur sehr sparsam auf. Blieb dabei die Form des ursprünglichen Minerals erhalten, so ist es ein specieller, seltener und interessanter Fall der Pseudomorphose, deren Haupt-

contingent die löslichen Mineralien stellen, nächst diesen die Produkte der Verwitterung und Zersetzung, bei welchen die Form des ursprünglichen Minerals kenntlich blieb.

Die Bedingungen, unter welchen die einzelnen Mineralien entstehen, waren nicht immer und zu jeder Zeit vorhanden. Neptunische Mineralien (und Verwitterung) konnten begreiflicher Weise sich erst einfinden, seit es tropfbar flüssiges Wasser auf der Erde giebt, aber seitdem ist der Kreis derselben weder vergrössert noch verringert worden. Anders bei den plutonischen und sublimirten Mineralien. Diese haben ein Alter, es lässt sich ein Zeitpunkt angeben, seit welchem sie sich bilden oder seit welchem die zu ihrer Bildung nöthigen Bedingungen aufgehört haben. Ganz allgemein lässt sich aussprechen, dass die Menge und Zahl der sublimirten Mineralien in Zunahme, die der plutonischen in Abnahme begriffen ist, worüber nächstens Ausführliches. Es muss jedoch in Betracht gezogen werden, dass ein Theil der sublimirten und aus Sublimaten entstandenen Mineralien in Wasser löslich, ein anderer Theil seiner Bildungsstätten wegen mehr als die übrigen Mineralien der Zersetzung ausgesetzt ist.

Dem Mineral als solchem ist häufig seine Entstehungsweise nicht anzusehen. Auf plutonischem und auf neptunischem Wege entstandener Quarz ist absolut ident. Amorphe Mineralien, deren Zahl übrigens den krystallinischen gegenüber sehr klein ist, sind entweder neptunischen Ursprungs oder aus Verwitterung und Zersetzung hervorgegangen; auf plutonischem Wege entstandene amorphe Mineralien kommen nur sehr selten vor, ge-

Schiefer (Thonschiefer, Glimmerschiefer, Gneiss mit den ihnen untergeordneten Gesteinen) die älteste Erstarrungsrinde, also plutonisch, aber weder eruptiv, da sie nie durchbrechend, wohl durchbrochen, auftreten, noch metamorphisch d. h. auf besondere Weise durch eigenthümliche, später nie wiederkehrende Processe verändert; ich rechne sie den plutonischen Gesteinen zu und werde in einer spätern Abhandlung meine Gründe darlegen. Die plutonischen Gesteine, von denen im Folgenden ausschliesslich die Rede ist, bestehen aus einem Mineral oder aus mehreren Gemengtheilen. Höchstens für die Namengebung im Handstück, aber nicht für die Beobachtung in der Natur, nicht für das Sehen in Masse ist die Quantität der Gemengtheile entscheidend. Auftreten, Zunahme, Verschwinden eines Gemengtheiles kann in einer aus demselben Gestein bestehenden Masse stattfinden, und namentlich bei den älteren mächtigen Gesteinen, vorzugsweise bei den geognostisch eng unter einander verbundenen krystallischen Schiefern, sieht man ein Gestein in das andere übergehen. Aber nicht jedes Gestein geht in jedes über, die Uebergänge sind nur nach gewissen, aus dem Folgenden etwas näher zu präcisirenden Richtungen möglich. Als

erstes Gesetz der Petrographie (Gesetz der Quantität)

muss man die Erscheinung bezeichnen,*) dass in einem wesentlich aus *a* und *b* bestehenden Gestein bald *a*, bald *b* der Quantität nach überwiegt, dass ferner ein aus der Combination *abc* bestehendes Gestein Anhäufungen von *a*, von *b*, von *c* zeigt, Gesteine der Combinationen *ab*, *ac*, *bc* enthalten und in ein aus *abd* bestehendes Gestein durch *ad*, *bd*, *cd*, *abd*, *acd*, *abcd* übergehen kann. Enthält *abd* wiederum Anhäufungen von *a*, von *b*, von *ab*, so lässt sich ein aus *a*, *b*, *ab* bestehendes Handstück mineralogisch und petrographisch bestimmen, aber seine geognostische Zugehörigkeit lässt sich nicht feststellen. Da der Habitus der Gesteine je nach der Grösse der Krystalle, nach Struktur, nach Ueberwiegen oder Zurücktreten eines oder mehrerer Gemengtheile ausserordentlich wechseln kann, so ist die genaueste mineralogische Bestimmung unerlässlich, aber erst die Beobachtung des räumlichen Zusammenvorkommens in der Natur wird in manchen Fällen alle Zweifel lösen.

Nur wenige, vorzugsweise die jungen Gesteine haben ausser

---

*) C. F. Naumann: Andeutungen zu einer Gesteinslehre. Leipzig, 1824.

dem krystallinischen auch noch den amorphen Zustand aufzuweisen und bei diesem entscheidet über die Zugehörigkeit das geologische Verhalten und vorzugsweise die chemische Analyse.

Neben der Verschiedenheit in der Grösse der Krystalle, die so klein werden können, dass dichte Massen entstehen, machen sich namentlich die Unterschiede geltend, ob durch ein lamellares Mineral Schieferung hervorgebracht ist oder nicht, und ferner, ob die Gemengtheile zu ungefähr gleich grossen Krystallen oder krystallinischen* Theilchen ausgebildet sind oder nicht. Häufig ist neben dem granitischen d. h. krystallinisch-körnigen Typus der porphyrische vorhanden d. h. in einer klein-krystallinischen bis dichten Grundmasse sind grössere Krystalle ausgeschieden. Hierher muss auch der Fall gerechnet werden, wenn in amorpher (meist glasiger) Grundmasse mit blossem Auge sichtbare Krystalle ausgeschieden sind.

Es giebt kein bestimmtes Gesetz, in welcher Reihenfolge ein für alle Mal die einzelnen Mineralien aus der feurigflüssigen plutonischen Masse krystallisiren. Vielmehr findet sich in einem und demselben Gestein bei nahe derselben chemischen Zusammensetzung bald dies, bald jenes Mineral zuerst ausgeschieden (Quarz, Orthoklas in Felsitporphyr; Augit, Leucit in Vesuvlaven). Der Grad der Schmelzbarkeit, den wir an dem ausgeschiedenen Mineral bestimmen, kommt dabei gar nicht in Betracht, da ja in der feurigflüssigen Masse die Mineralien als solche gar nicht vorhanden sind, sondern sich erst wie aus einer Lösung ausscheiden. Bunsen (diese Zeitschrift Bd. 13 S. 61)

so geringe Verschiedenheiten im procentischen Gehalt grosse
ifferenzen hervorrufen, so lassen sich doch allgemein gültige
itze bei dem heutigen Stande der petrographisch-chemischen
ntersuchungen über die Quantität der Gemengtheile nicht auf-
ellen, jene Untersuchungen beginnen erst. Versuche, grössere
engen ihrer Zusammensetzung nach bekannter Gebirgsarten zu
hmelzen und unter verschiedenen absichtlich modificirten Be-
ngungen erstarren zu lassen, sind nur in sehr geringer Zahl
macht worden, und während man sich viel Mühe gegeben hat
instlich die in der Natur auftretenden Mineralien herzustellen,
t man zur Darstellung von Gebirgsarten noch nicht vorge-
hritten.

Die Beobachtung lehrt, dass man für Gesteine des graniti-
hen krystallinischkörnigen Typus ein fast gleichzeitiges Kry-
allisiren aller Gemengtheile annehmen muss,*) dass also bei
nen eine Erstarrungsfolge kaum vorhanden ist. Dadurch er-
ärt sich die Verschränkung (*enchevêtrement*, DUROCHER) der
emengtheile dieser Gesteine und die Thatsache, dass man an
nz benachbarten Stellen derselben Gesteinsmasse Verschieden-
iten in der Erstarrungsfolge nachweisen kann. So sieht man
mentlich bei manchen Graniten und Syeniten, um nur ein,
er viel gebrauchtes und leicht nachzuweisendes Beispiel anzu-
enden, bald Quarz früher als Orthoklas, bald Orthoklas früher
s Quarz krystallisirt; ganz lokale Ursachen und Bedingungen
ben diese Unterschiede herbeigeführt.

Etwas verwickelter stellt sich das Verhältniss bei den Ge-
einen mit Porphyrstruktur, welche übrigens bei den jüngeren
ruptivgesteinen häufiger als bei den älteren auftritt. Die Ent-
ehung dieser Struktur kann nur so gedacht werden: nach Aus-
ystallisirung gewisser Mineralien erstarrte das Uebriggebliebene
schnell, dass es entweder, wenn es überhaupt krystallinische
truktur annahm, nur kleine, mineralogisch mit blossem Auge
um noch bestimmbare Krystalle lieferte, dicht ward oder sich
s amorphe (meist glasige) Masse darstellt. Drei Erscheinungen
nd es, welche die Vergleichung der Krystallisation der pluto-
schen Gesteine, und namentlich der Porphyre, mit den Phäno-
enen der Krystallisation von Legirungen und anderen Gemi-

*) DUROCHER in *Compt. rend. T.* 20. 1275 und *Bull. géol.* (2) 4.
24. 1847.

schen sehr erschweren. Zuerst die aus der Analyse der Gesteine sicher nachgewiesene Thatsache, dass chemisch gleich zusammengesetzte Lösungen zu verschiedenen Mineralien auseinander fallen können (Labrador- und Anorthit-Gesteine); zweitens die chemische Identität zwischen Gesteinen mit granitischer und porphyrischer Struktur (Granite und Felsitporphyre), drittens die Erscheinung, dass chemisch ganz ähnlich zusammengesetzte Porphyre in einem Falle Mineralien in grossen Krystallen aus der Grundmasse ausgeschieden zeigen, welche im andern Falle sich nur in der Grundmasse finden. Als Beispiel für letzteren Fall mögen die unter *a.* und *b.* angeführten Analysen dienen. Es bezeichnet *a.* die gütigst von G. Rose mitgetheilte, von Olshausen im Laboratorium von H. Rose ausgeführte Analyse des bekannten Porphyrs von Elfdalen, in dessen dunkelbrauner Grundmasse Orthoklase und Oligoklase (Delesse giebt noch sehr sparsame Hornblende und Eisenglanz darin an), aber keine Quarze sichtbar sind, *b.* die Analyse Tribolet's von Zinnwalder Felsitporphyr (*Ann. Ch. Pharm.* 87. 332. 1853), der in zurücktretender braunrother Grundmasse rauchgraue Quarze neben fleischrothem Feldspath und chloritähnlicher Substanz zeigt. In *a.* ist für Kieselsäure und Thonerde das Mittel aus zwei sehr wenig abweichenden Bestimmungen, in *b.* die Berechnung auf 100,40 wasserfreie Substanz mit Eisenoxyd gegeben.

	SiO^2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	NaO	KO	Summe
a.	74,65	13,75	1,86	0,14	0,79	3,36	5,85	100,40
b.	75,33	13,57	2,19	0,47	1,02	3,61	4,21	100,40

O von $\dot{R}$: $\ddot{R}$: $\ddot{S}i$ *a.* 2,14 6,99 39,81 = Oquot. 0,229

zweites Gesetz der Petrographie (Gesetz der Grundmasse) muss man die Erscheinung bezeichnen, dass in der Grundmasse Mineralien enthalten sein können, welche nicht in grösseren Krystallen ausgeschieden wurden, dass aber stets und ohne Ausnahme die in grösseren Krystallen ausgeschiedenen Mineralien auch noch in der Grundmasse enthalten sind. Eine vollständige Trennung, so dass die Grundmasse nichts mehr von dem auskrystallisirten Mineral enthält, kommt nicht vor, aber auch hier fehlt es an Bestimmung relativer und absoluter Quantitäten. Analysen von Gesteinen und ihren Gemengtheilen durch dieselbe Hand angestellt liegen nur in äusserst geringer Zahl vor, und eine brauchbare Rechnung mit Quantitäten kann bei den grossen, in der Zusammensetzung einzelner Mineralien möglichen Abweichungen (Glimmer, Hornblende, Augit u. s. w.) nicht ohne diese Daten angestellt werden. Den Beweis für den letzten Theil des oben ausgesprochenen Satzes liefern Dünnschliffe und chemische Analyse. Es wird die Zusammensetzung der Grundmasse und des Ganzen um so mehr gleich sein, je weniger Mineralien der Quantität und der Qualität in grossen Krystallen ausgeschieden sind. Die Interpretation der Analysen der Grundmassen, eine der Hauptschwierigkeiten des chemischen Theils der Petrographie, darf namentlich nicht gegen die Gesetze der Association verstossen (s. darüber S. 685), darf nicht Verbindungen, welche als Mineralien unbekannt sind, voraussetzen und muss sich vor allen Dingen anlehnen an die entsprechenden Gesteine, in denen die Gemengtheile deutlich erkennbar sind. Es genügt ein Blick auf die vorhandenen Gesteinsanalysen um zu der Ueberzeugung zu gelangen, dass in den allermeisten Fällen der Versuch durch einfache Rechnung die Aufgabe zu lösen ein vergeblicher ist, da die Kenntniss der Gemengtheile noch nicht genug vorgeschritten ist.

Der erste Theil des obigen Satzes kommt bei den vorzugsweise aus Silikaten bestehenden plutonischen Gesteinen namentlich für den Quarz in Betracht, so dass bei Trennung porphyrischer Gesteine in quarzfreie und quarzhaltige besondere Rücksicht auf ihn zu nehmen ist. Er erklärt den so häufig vorkommenden Uebergang von anscheinend quarzfreien Porphyren in quarzhaltige, lehrt eine stetige Reihe von sehr quarzfreien Porphyren in vollständig quarzfreie bei manchen Gesteinen mit Hülfe der chemischen Analyse aufstellen und ist ausserdem bei

Interpretation aller der Analysen wesentlich in Betracht zu ziehen, wo der Kieselsäuregehalt des Ganzen grösser ist als der der mineralogisch bestimmbaren Gemengtheile. Bei der Bedeutung des Quarzes für die Gesteine scheint es zweckmässig, obwohl streng genommen schon in dem zweiten Gesetz begriffen, als

drittes Gesetz der Petrographie (Quarzgehalt der Grundmasse)

die Erscheinung zu bezeichnen, dass Grundmassen freie Kieselsäure, Quarz, enthalten können, wenngleich grössere Quarzkrystalle nicht aus der Grundmasse ausgeschieden sind.

Die Behauptung, dass bei den porphyrischen Gesteinen die grösseren Krystalle (mit weiter unten zu erwähnenden Ausnahmen) vor der kleinkrystallinischen Grundmasse erstarren, wird bewiesen durch die lose von den Vulkanen ausgeworfenen Krystalle. So kennt man am Vesuv lose ausgeworfene Leucite, Augite, Glimmer, (aber, so viel ich weiss, nicht Olivine und Nepheline); am Aetna kommen lose Augite und sehr sparsam lose Labradore vor, während von dem idente Laven gebenden Stromboli nur lose Augite, aber nicht lose Labradore bekannt sind. In anderen vulkanischen Gegenden kommen lose Augite, Hornblenden, Glimmer, Sanidine nicht selten vor.*) Häufig zeigen diese Krystalle noch einen dünnen, glänzenden, firnissähnlichen Ueberzug von Lava, die ihnen flüssig anhaftete, als sie aus dem Krater herausgeschossen wurden. Wenn ihnen mehr Lava anhaftete, welche nach dem Erstarren als Hülle um jene Krystalle erscheint, so entstehen sogenannte Bomben. In der Eifel sind sie an vielen Stellen und von allen Grössen zu finden (am be-

entweder zu dem glasigen Obsidian erstarrte oder zu Bimstein verändert wurde.

Schon in den porphyrischen Gesteinen sieht man die grösseren Krystalle bisweilen kleine heterogene Krystalle und selbst Grundmasse einschliessen, es sind also dann die grösseren Krystalle nicht das zuerst Krystallisirte. FERBER hat schon 1773, L. v. BUCH 1799 (*Mémoire sur la formation de la leucite*, *Journal de physique*. *T*. 49 *p*. 262 – 270) durch BREISLAK aufmerksam gemacht diese Thatsache an der porphyrischen Leucitlava von Borghetto und Civita Castellana hervorgehoben; manche der grossen Leucitkrystalle schliessen kleine Augite, sehr viele schliessen Grundmasse ein, sind aber abgesehen von diesen Einschlüssen ziemlich rein. Bei manchen porphyrartigen Graniten — porphyrartig, weil grössere Krystalle in der körnigen Masse zerstreut sind — finden sich in diesen grösseren Krystallen kleine Krystalle von Quarz, Glimmer, selbst Granitmasse eingeschlossen, ein Beweis, dass diese grösseren Krystalle später sich bildeten als jene kleineren Krystalle (Granit von Elbogen, Beyrode). Das Maximum bietet wohl der Rhombenporphyr der Gegend von Christiania, dessen grosse Orthoklase durch die reichlich eingeschlossenen Hornblende-, Glimmer-, Magneteisen-Krystalle grau statt weiss aussehen. Hier ist also die Bildung der grossen Krystalle, welche übrigens bisweilen von einem schmalen, 1 bis 2 Linien breiten, durch die etwas hellere Färbung nur sehr wenig unterschiedenen, aus einem schiefwinkligen gestreiften Feldspath (wohl Oligoklas!) gebildeten Rand umgeben werden,*) erst nach der Bildung eines grossen Theiles der kleinen Krystalle von Hornblende, Glimmer, Magneteisen erfolgt.

Legt man, wie es aus vielen Gründen zweckmässig ist, bei den Gemengtheilen der plutonischen Gesteine das Hauptgewicht

---

*) Der häufigere Fall ist wie bei Tyveholmen, dass Orthoklas vor dem Oligoklas krystallisirt, so dass der Oligoklas spätere Bildung ist, aber in den Graniten der Auvergne, von Beyrode u. s. w. sieht man nicht selten Oligoklase, zum Theil leicht durch die Farbe kenntlich, in Orthoklasen eingeschlossen, so dass also hier der Oligoklas früher vorhanden war als der Orthoklas. Einzelne Orthoklase von Tyveholmen schliessen ebenfalls gestreifte Feldspathe ein. Dass die Analyse der Orthoklase von Tyveholmen mit der Formel stimmen soll, ist nach dem Angeführten nicht möglich.

auf die Feldspathe Orthoklas (Sanidin*), Albit, Oligoklas, Labrador, Anorthit, so stellt sich heraus als

viertes petrographisches Gesetz, (Gesetz der Feldspathe)

dass die Alkalifeldspathe**) (Orthoklas, Albit, Oligoklas) nie als Gemengtheile neben den Kalkfeldspathen (Labrador, Anorthit) vorkommen. Gesteine, welche von Feldspathen ausschliesslich Albit als wesentlichen Gemengtheil enthalten, sind kaum bekannt. DAMOUR (*Bull. géol.* 2. *VII.* 89. 1850) bezeichnet als Albit den durch Säuren nicht zersetzbaren, weder durch Krystallform noch specifisches Gewicht näher bestimmten Gemengtheil eines von ihm nicht weiter beschriebenen „Phonolithes" am Laugafjall, Island, in der Nähe des grossen Geysirs, welches Gestein nach DE CHANCOURTOIS 72,3, nach BUNSEN 75,29 pCt. Kieselsäure enthält, also den Phonolithen nicht angehört. KERSTEN gab eine Analyse von Albit, der mit Quarz, Granat, bronzitähnlichem Mineral, Talk und Hornblende ein Eklogitartiges Gestein am Hamelikaberge bei Marienbad zusammensetzt, (Jahrb. Min. 1845. 648), LIST (Jahrb. Nass. Ver. f. Naturk. 1851. 261) eine Analyse von Albit aus den Taunusschiefern, über deren plutonische Entstehung die Meinungen sehr getheilt sind. In allen diesen Fällen findet sich Quarz, freie Kieselsäure, neben dem Albit. Auch als Gemengtheil neben Orthoklas ist Albit nur in wenigen Fällen mit Sicherheit nachgewiesen (SCHEERER, „Drehfelder Gneus", spec. Gew. 2,61 BREITHAUPT; KERSTEN „grauer Gneus" vom Hauptumbruche des Alten Tiefen Fürstenstolln, spec. Gew. 2,625 BREITHAUPT), also auch hier neben Quarz.

Das Gesetz des Nebeneinandervorkommens der Gemengtheile in den plutonischen Gesteinen, das am wenigsten scharfe, ist

das fünfte Gesetz (Gesetz der Association)

und doch das für die Bestimmung der Gesteine nützlichste. Das als viertes angeführte Gesetz, das der Feldspathe, ist streng genommen nur ein specieller Fall des Gesetzes der Association, wurde aber wegen seiner Wichtigkeit vorangestellt. Es ist hier zunächst auf die Association der Feldspäthe*) und ihrer Vertreter, auf die Association mit Quarz, auf die mit Hornblende, Augit und Glimmer Rücksicht genommen als auf die wichtigsten Gemengtheile der plutonischen Gesteine.

---

*) Ob man neben dem Oligoklas noch einen Natronkalkfeldspath Andesin annehmen muss, ist schwer zu entscheiden, da messbare, aufgewachsene, durchsichtige Krystalle nicht vorliegen. Zwar führt eine Reihe von Analysen eingewachsener Krystalle zu dem einfachen und bestechenden Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 8 (7 — 7, 5—8) $= \dot{R}\ddot{Si} + \dddot{\underline{A}}l\,\ddot{Si}^3$, wobei $\dot{R} = \dot{Na} + \dot{Ca}$ oder $2\dot{Na} + 3\dot{Ca}$, $\dddot{R} = \dddot{Al}$ ist, aber es ist möglich, dass man unreine und verwitterte Oligoklase untersucht hat. Es lässt sich zeigen, dass dieser Feldspath, seine Existenz einmal zugegeben, in seinem gesammten Verhalten dem Oligoklas sehr nahe steht. Er reicht von den ältesten Eruptivgesteinen bis in die jüngsten, kommt mit und ohne Quarz, ferner in Begleitung von Hornblende und zusammen mit Augit vor. Frische „Andesite" haben ein spec. Gewicht von 2,65 bis 2,68, welches bei anfangender Verwitterung, bemerkbar durch Abnahme der Monoxyde, Zutritt von Wasser und Bildung von Kalkkarbonat, auf 2,64, selbst 2,61 sinkt. Man muss unter anderen zu den Gesteinen, welche Andesin enthalten, nach dem Alter der Eruptivgesteine geordnet, rechnen:

„Tonalit", G. vom Rath. Andesin ($3\dot{Ca} + 2\dot{Na}$) begleitet von Quarz, Orthoklas, Hornblende, dunklem Glimmer.
Tyrol, Adamellogebirge. Glimmerschiefer durchbrechend.

Syenit, Delesse. Andesin begleitet von Orthoklas, Quarz, Hornblende.
Servance, Coravillers, la Bresse.
Vogesen. Uebergangsgebirge durchbrechend.

Melaphyr. Der von Streng analysirte Feldspath aus dem Melaphyr des Rabensteins bei Ilfeld entspricht nach Analyse (O mit $\dot{Fe}$ ber. 1,02 : 3 : 7,26, $3\dot{Ca} + 2\dot{Na}$) und spec. Gewicht (2,685 bei 24 Grad C.) dem Andesin, neben welchem Augit, Magneteisen, Apatit, dann und wann Quarz beobachtet sind. Nach den Analysen des Melaphyrs muss man ausserdem noch ein kalihaltiges Silikat voraussetzen. Rothliegendes durchbrechend.

Quarzführender blauer Porphyr von Esterel. Andesin von Ch. St. Cl. Deville und Rammelsberg analysirt, begleitet von Quarz, Horn-

Für die erstgenannte Gruppe stellt sich Folgendes heraus:

1. In Orthoklasgesteinen kommt neben dem Orthoklas vor sehr häufig Oligoklas, seltner Nephelin (Syenit, Miascit, Phonolith), noch seltner Sodalith (Trachyt, Syenit, Miascit). Wenn Oligoklas vorhanden ist, fehlen fast stets die Vertreter der Feldspathe.

2. Ueber Albit und Andesin s. oben.

3. In Oligoklasgesteinen kommt neben Oligoklas ausser Orthoklas kaum ein anderer Feldspath oder Vertreter desselben vor.

4. In Leucitgesteinen finden sich Sanidin, Nephelin und Sodalith ein (Kaiserstuhl, Vesuvlaven). Ueber Hauyn und Nosean s bei diesen.

5. In Nephelingesteinen, zu welchen der grösste Theil der Basalte zu rechnen ist, da nur ein kleiner Theil den dichten Doleriten (und vielleicht den Anorthitgesteinen) angehört, findet sich Sanidin (Meiches), Leucit (Laven von Capo di bove und vom Albaner Gebirge, wenn man diese nicht zu den Leucitgesteinen rechnen will), Hauyn (Niedermendig, Mayen).

6. Sodalithgesteine, d. h. Gesteine, in welchen Sodalith als Hauptgemengtheil auftritt, sind nicht bekannt. Die als Hauyngesteine aufgeführten Laven des Vultur und die Noseangesteine aus dem Gebiete des Laacher Sees sind wohl nichts als Hauyn- und Noseanreiche Leucitgesteine, in welchen Sanidin ein häufiger Begleiter ist.

7. Dass Labrador und Anorthit neben einander vorkommen, ist nicht bewiesen, aber wahrscheinlich.

Quarz und freie Kieselsäure kommen neben Orthoklas und

tterter thonerdearmer Augit aufzufassen. Im grossen Ganzen mmt neben Orthoklas nur Hornblende, selten Augit vor; neben igoklas*) und Anorthit sowohl Hornblende als Augit, neben La-ador und Leucit fast nur Augit, neben Nephelin gewöhnlich ugit, bisweilen begleitet von Hornblende. Die sparsam vorkom-enden thonerdearmen Hornblenden und Augite befolgen diesel-n Gesetze, finden sich aber nur selten in demselben Gestein t thonerdereichen zusammen.

Die namentlich in den krystallinischen Schiefern auftretenden dspathfreien Gesteine enthalten fast sämmtlich Hornblende; githaltige feldspathfreie Gesteine kommen in ihnen nur höchst arsam und untergeordnet vor (Eulysit u. s. w.)

Von den Glimmern, Kaliglimmer und Magnesia-Eisenoxydul-immer, ist der erstere in den jüngeren Eruptivgesteinen nicht ehr vorhanden. Trotz der Armuth an Kalk muss man den agnesiaglimmer als Vertreter der thonerdehaltigen Hornblenden ffassen, daher viele hornblendehaltigen Gesteine ihr glimmer-ltiges Aequivalent haben und Glimmer neben Hornblende viel ufiger vorkommt als Glimmer neben Augit (Diorit; gewisse enite und Granite; „Minette“ u. s. w.)

Es schliessen sich also, bis auf seltene Ausnahmen, aus:

Orthoklas und Augit,
Oligoklas und Leucit, Nephelin,
Labrador und Leucit,
Anorthit und Quarz,
Leucit, Nephelin und Quarz,
Hornblende und Labrador.

Zum Schluss gebe ich eine Zusammenstellung über den ehalt an Kieselsäure des ganzen Gesteins, der Grundmasse bei orphyren und der aus Gestein oder Grundmasse analysirten ldspäthe und verwandten Mineralien. Es ist dabei nicht Rück-cht genommen auf die geringen Unterschiede, welche dadurch tstehen, dass die Analysen nicht genau 100 ergeben und dass r Wassergehalt bis auf 2 pCt. steigen kann. Entschieden rwitterte Gesteine und Mineralien blieben ausgeschlossen.

*) Gesteine mit Oligoklas, Orthoklas, Hornblende und einzelnen ugiten kommen, sehr sparsam freilich, vor.

lsäure in Procenten			
Mineral	im Gestein		nach den Analysen von
5,77	65,64	„grauer Gneus“ Himmelfahrt, Freiberg.	SCHEERER.
6,22*)	66,91*)	„grauer Gneus“ Himmelfahrt, Freiberg.	SCHEERER.
5,87	65,14	Drachenfelstrachyt, möglichst von Feldspath befreiet; nicht ganz frisch.	RAMMELSBERG.
7,09	63,04	Trachyt; Grundmasse, nicht ganz frei von Sanidin, Vico, Ischia.	G. BISCHOF.
3,88**)	58,00	„Kersantit“, Visembach, Vogesen.	DELESSE.
8,26	63,19	„ , Chimborazo, Grundmasse.	CH. ST. CL. DEVILLE.
4,19*)	53,45*)	Porphyr, Belfahy, Vogesen.	„
	54,33*)	„ , „ , Grundmasse.	„
1,11	56,51	Labradorporphyr, Elbingerode.	STRENG.
„	58,69	„ „ , „ , Grundmasse.	„
4,25	57,95	Dolerit, Guadeloupe.	CH. ST. CL. DEVILLE.
5,40	60,80	Purace, Anden. Grundmasse.	„
4,88	56,98	Aetnalava. „	„
5,37*)	48,35*)	Anorthitbronzitgestein, Radauberg.	STRENG.
5,87	47,52	Eukrit, Carlingford, Irland.	HAUGHTON.
8,75*)	49,60*)	„ , Thiorsàlava,***) Island.	GENTH.
4,54	49,67	„ , „ , „	SARTORIUS.
„	50,43	„ , „ , Grundmasse.	„

15. Anorthit	46,67	50,52	Eukrit, Lava von Scalfandeflioth, Island.	„
„	„	51,62	„ , „ „ „ Grundmasse.	UHRLAUB.
16. Leucit	57,24	44,88†)	Vesuvlava 1858.	RAMMELSBERG.
17. „	56,25	46,48	„ 1811.	„
18. Nephelin	43,50††)	43,07*)	Nephelinit, Löbau.	HEIDEPRIEM.
19. „	„	45,78†††)	„ „	„
20. Bronzit	54,10*)	48,35*)	Anorthitbronzitgestein, Radauberg.	STRENG.
21. Hypersthen	52,88	49,54	Gabbro, Ettersberg.	„
22. Augit, thonerdehaltig . .	51,26	49,54	„ „	„
23. „ „ . .	48,86	48,06	Leucitlava, Granatello.	WEDDING.
24. „ „ . .	49,61	44,88	„ , Vesuv 1858.	RAMMELSBERG.
25. „ „ . .	49,17	49,67	Eukrit, Thiorsalava, Island.	SARTORIUS.
26. „ „ . .	51,13	50,52	„ Lava von Scalfandeflioth.	„
27. Hornblende††††) thonerdehaltig	38,62	59,22	Amphibolandesit, Stenzelberg.	RAMMELSBERG.

*) Wasserfrei berechnet.

**) Es fehlt an Monoxyden.

***) Anorthit aus Thiorsálava 45,97 pCt. $\ddot{Si}$, DAMOUR.

†) Aus dem in Säure Löslichen und Unlöslichen berechnet: 47,46 pCt.

††) Enthält etwas Apatit.

†††) Berechnet ohne Wasser, Apatit und Titanit.

††††) Wohl nicht dem analysirten Stück entnommen.

Zieht man zu dieser Zusammenstellung, die nach vielen Richtungen gegen die Erwartung karg ausgefallen ist, die Resultate aus Gesteinsanalysen hinzu, bei welchen nur das Gestein, nicht aber die mineralogisch sicher bestimmbaren und bestimmten Gemengtheile analysirt wurden, so ergiebt sich Folgendes.

Orthoklas (und Sanidin) kann aus Lösungen krystallisiren, welche mehr, eben so viel, oder sogar weniger Kieselsäure enthalten als er selbst (Orthoklas Mittel 65 bis 66 pCt. Kieselsäure).

Der erste Fall, bei Graniten, „rothen und mittleren Gneussen", Felsitporphyren, Lipariten u. s. w. normal, ist wegen seiner Häufigkeit in die Zusammenstellung nicht aufgenommen worden. Durch No. 1, 2, 3 der Zusammenstellung wird der zweite Fall illustrirt, für welchen sich ausserdem die an Oligoklas und Glimmer reichen, an Quarz armen Granite mit 65 bis 66 pCt. Kieselsäure (Donegal und Newry, HAUGHTON; Harz, C. W. C. FUCHS u. s. w.), die „grauen sächsischen Gneuse" (SCHEERER), Gneus aus dem Eckerthal, Hornblendegneus (Auerbach, Bergstrasse, FUCHS), quarzarme Syenite (Vogesen, DELESSE; Christiania, KJERULF), Trachyte und Sanidin-Oligoklas-Trachyte (Monte Olibano, ABICH) anführen lassen. Für den dritten Fall beweisen unter anderen Syenite des Harzes mit 55 bis 56 pCt. Kieselsäure (KEIBEL, FUCHS), der Syenit des Plauischen Grundes mit ca. 59 pCt. (ZIRKEL), der quarzfreie Orthoklasporphyr mit 56 pCt. (KJERULF), dessen Orthoklase aus den oben angeführten Ursachen nicht mit der Formel stimmen können, manche Trachyte und Bimsteine

lieselben Erscheinungen wie Oligoklas. Tonalit, G. VOM RATH nit 67 pCt. Kieselsäure enthält Andesin mit 57 pCt. Kieselsäure m Mittel. Der Andesin des Chimborazogesteines mit 58,26 pCt. Kieselsäure (CH. ST. CL. DEVILLE) findet sich (s. No. 5) in einer Grundmasse*) mit 63,19 pCt. Kieselsäure, während andere Gesteinsproben von dort 60 pCt. (RAMMELSBERG) und 65 pCt. ABICH) ergeben, also Andesin aus saurer Lösung. Der Melaphyr vom Rabenstein mit ca. 57 pCt. Kieselsäure enthält den von STRENG analysirten Feldspath mit ca. 57 pCt., also im Gestein und Feldspath gleiche Menge Kieselsäure. STRENG, der len „Andesin“ als Labrador bezeichnet, hat gezeigt, dass sich ler Melaphyr des Rabensteins in etwa 51 Andesin, 12 Orthoklas, 13 Augit, 3 Magneteisen zerlegen lässt; auch im „Tonalit“ kommt Orthoklas untergeordnet neben Andesin vor.

Labrador (53 pCt. Kieselsäure) aus Lösungen mit mehr Kieselsäure zeigt das Gestein vom Purace (No. 9 der Zusammenstellung). Der Labrador hat bei einem spec. Gewicht von 2,729 in Overhältniss 1,10 : 3 : 6,91 und enthält 2 Atome Kalk auf 1 Atom Natron. No. 7 der Zusammenstellung enthält frische Labradore, aber ein grünes Mineral, wahrscheinlich thonerdereichen Augit, dessen starke Verwitterung keinen sichern Vergleich erlaubt. In No. 8 fand CH. ST. CL. DEVILLE glashelle Körner mit 88 pCt. Kieselsäure, die er für Quarz hält. In No. 10 st der Gehalt an Kieselsäure im Gestein im Vergleich mit andern Analysen sehr hoch, da diese im Mittel nur 50 pCt. ergeben. No. 6 zeigt in Labrador und Gestein dieselbe Menge Kieselsäure. Dasselbe Verhalten kehrt bei dem Gabbro des Harzes (STRENG) und von Norwegen (KJERULF) wieder; bei manchem Gabbro von dort und bei fast allen Doleriten sinkt der Kieselsäuregehalt des Gesteines um etwa 3 bis 4 pCt. unter den des Labradors. Also Labrador wird ausgeschieden aus Lösungen, die mehr, eben so viel, sogar weniger Kieselsäure enthalten, genau wie die übrigen Feldspathe.

Da neben Anorthit (Kieselsäure im Mittel 44 bis 45 pCt.) als Gemengtheile (No. 20, 25, 26) fast nur solche Mineralien vorkommen, welche mehr Kieselsäure enthalten als der Anorthit, so scheinen frische Anorthitgesteine mit weniger Kieselsäure als 44 bis 45 pCt. kaum vorzukommen. Gesteine mit mehr und eben so viel Kiesel-

*) Nicht Gestein, sondern Grundmasse nach C. R. 48. 16. 1859.



säure als in Anorthit sind in No. 11 bis 15 aufgeführt. Die Analyse des Anorthitgesteins vom Gümbelberg bei Neutitschein (TSCHERMAK und KNAFL) mit nur 39 pCt. Kieselsäure ist wegen des grossen Wassergehaltes und des auffallend niedrigen Kalkgehaltes (5,68 pCt.) nicht in Betracht zu ziehen.

Leucit kommt nur in Gesteinen vor (s. No. 16 und 17), welche weniger Kieselsäure enthalten als er selbst (Mittel 56 bis 57 pCt.), während Hauyn und Nosean nur in Gesteinen auftreten, welche mehr Kieselsäure enthalten als sie selbst, da sie nebst Granat die an Kieselsäure ärmsten Gemengtheile der plutonischen Gesteine sind.

Nephelin (44 bis 46 pCt. Kieselsäure) aus Lösungen mit mehr Kieselsäure als er selbst findet sich im Miascit, manchen Syeniten, den Phonolithen u. s. w., während die Nephelinite bald etwas mehr (zw. Nickenicher Sattel und Nastberg 47,48 pCt. G. BISCHOF; Niedermendig 49 bis 50 pCt.), bald eben so viel Kieselsäure (s. No. 18, 19) enthalten. Hierher gehören auch manche Basalte (Kreuzberg, STRENG; Stolpen, SINDING u. s. w.). Bei manchen Nepheliniten und Basalten geht der Gehalt an Kieselsäure unter den des Nephelines herab (Wickenstein, LÖWE, GIRARD; Bärenstein, PAGELS u. s. w.).

Man sieht aus dem Vorhergehenden, dass der Ausspruch „aus einer gegebenen Gesteinsmasse krystallisirt kein Feldspath, dessen Gehalt an Kieselsäure ein höherer ist als der Durchschnittsgehalt an Kieselsäure im Muttergestein"*) nicht allgemein gültig ist. Aus dem Kieselsäuregehalt des Gesteins kann man nur in wenigen Fällen Schlüsse auf den Feldspath und die Feldspath

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

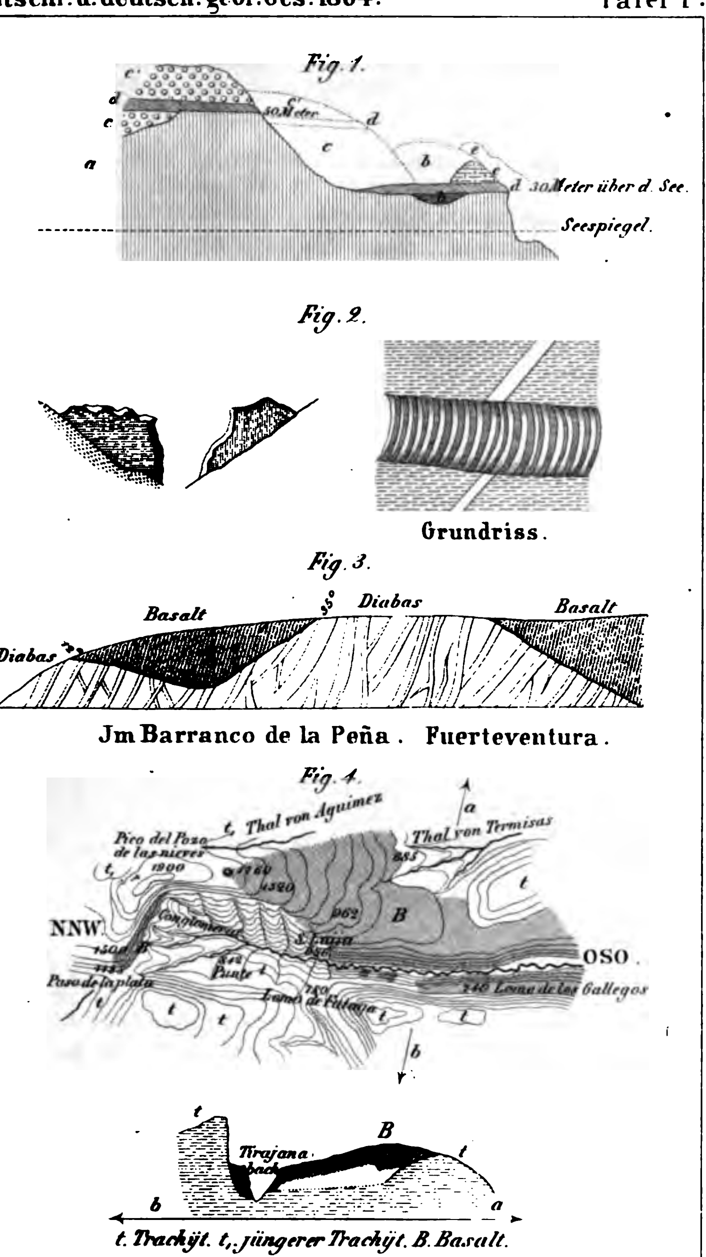
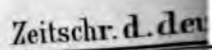
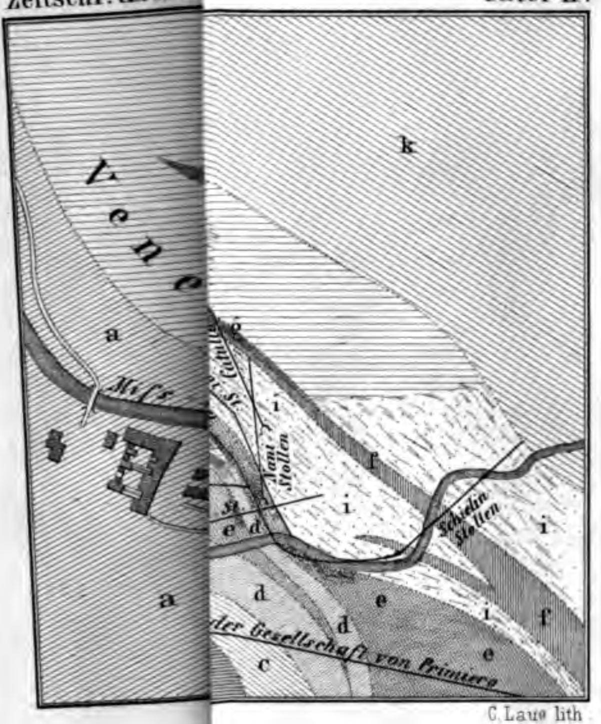


Fig. 1.
30 Meter
30 Meter über d. See.
Seespiegel.
Fig. 2.
Grundriss.
Fig. 3.
Basalt
Diabas
Diabas
Basalt
Jm Barranco de la Peña. Fuerteventura.
Fig. 4.
Thal von Aguimez
Thal von Temisas
Pico del Pozo de las nieves
1900
NNW.
Conglomerat
S. Lucia
OSO.
Loma de los Gallegos
Paso de la plata
Tirajana bach
t. Trachyt. t₁ jüngerer Trachyt. B. Basalt.

C. Laue lith





C. Laue lith.

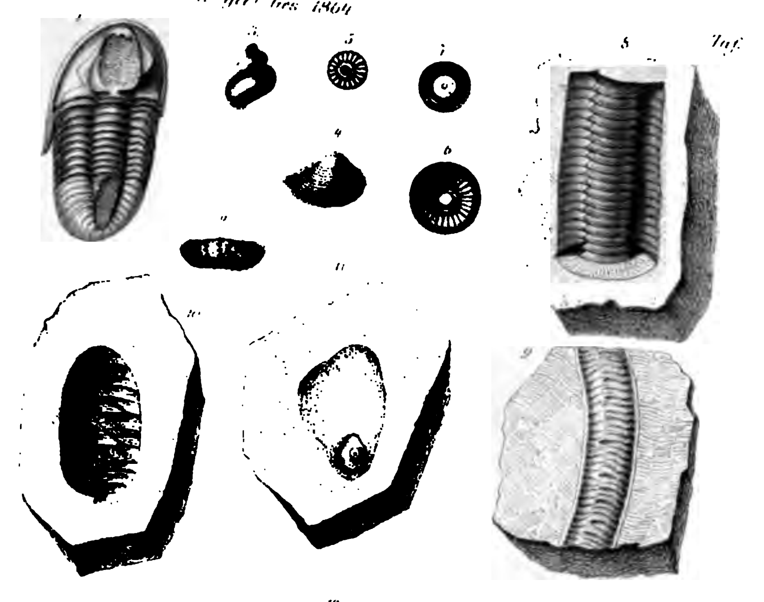
a. *…it Zinnober imprägnirtes Gestein.*

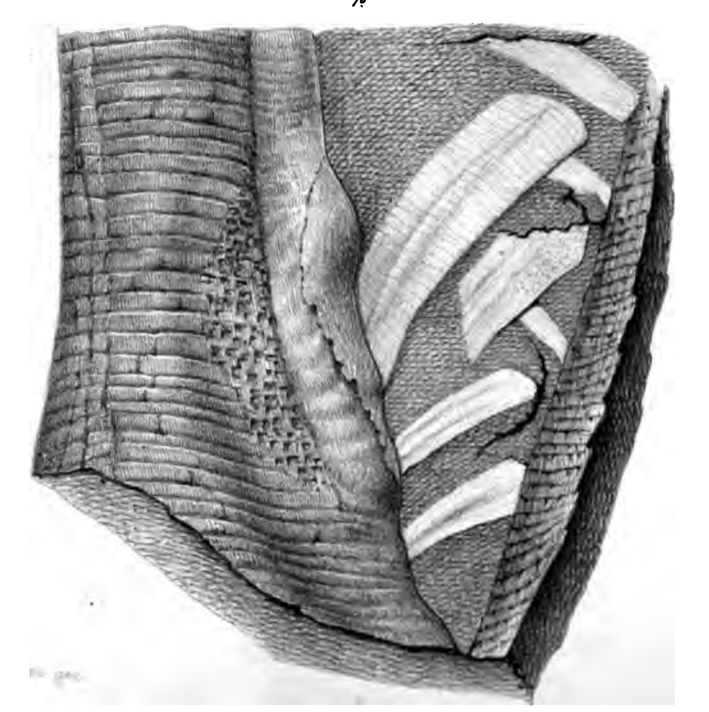
b. *(…e dichter die Punkte, um so …ärker die Imprägnation.)*

c. *…lpenkalkstein.*

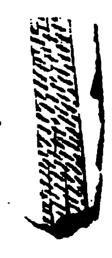
d. *…bäude.*

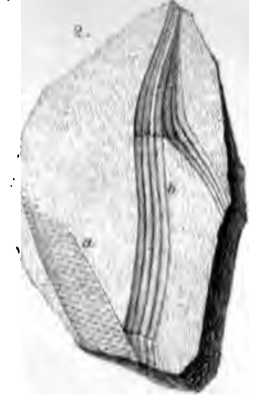




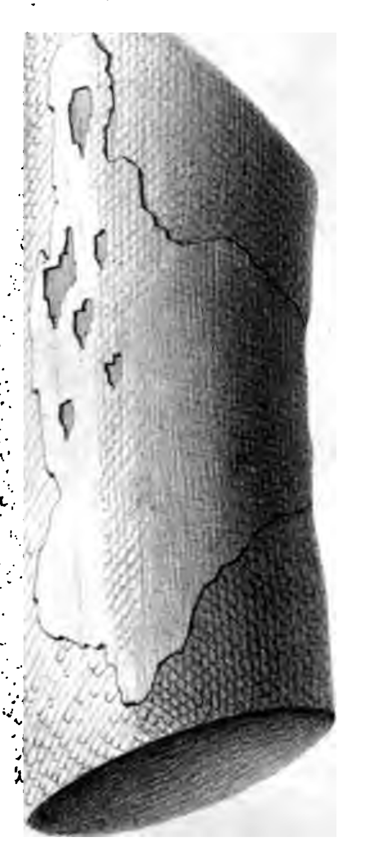


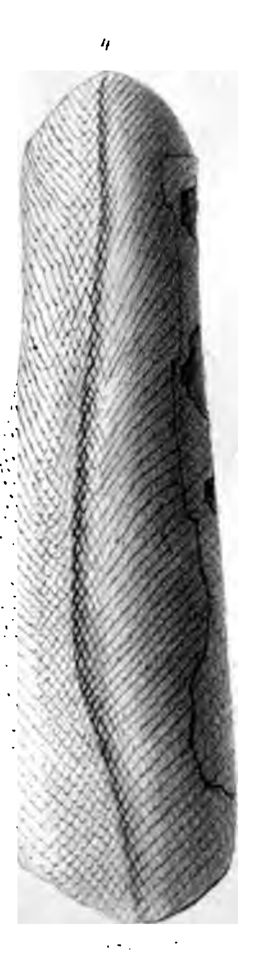




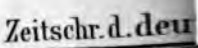


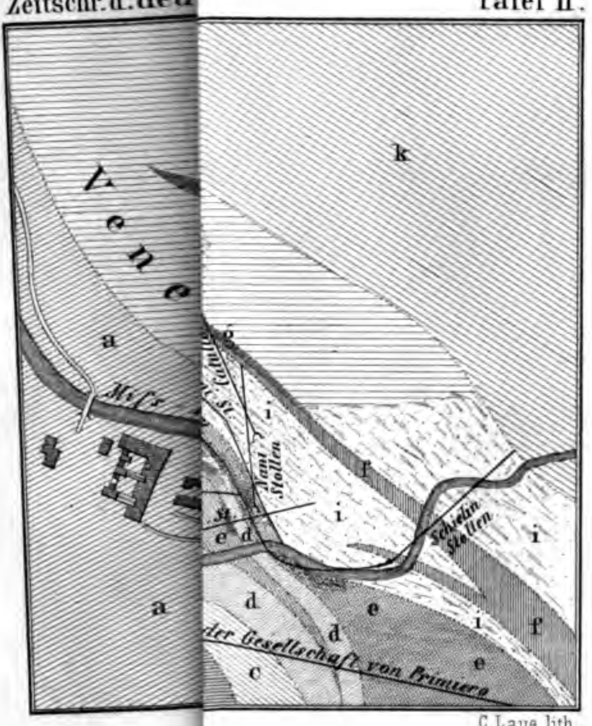






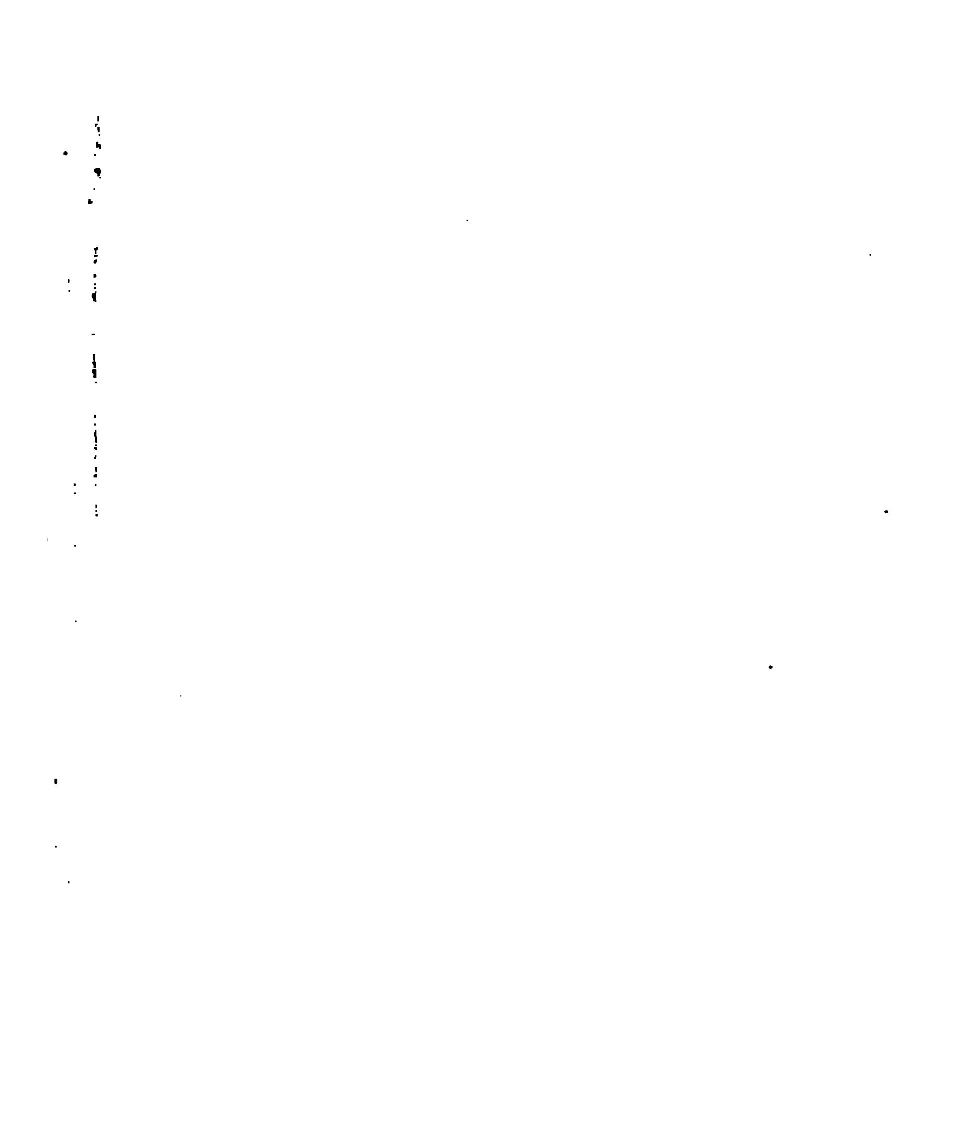




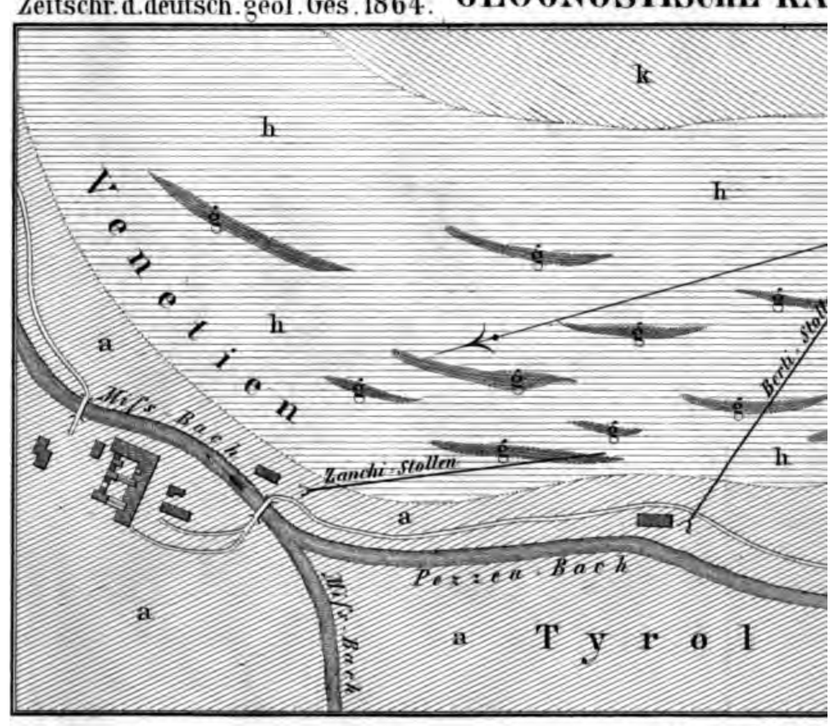


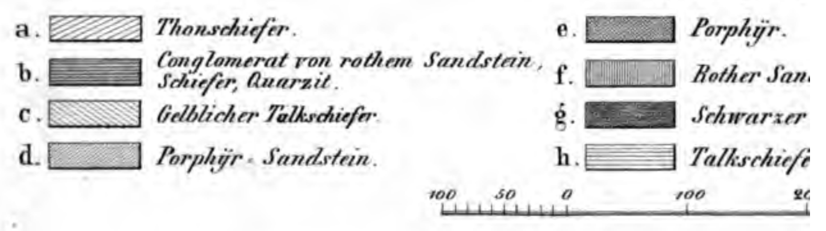
C. Laue lith.

a. — *it Zinnober imprägnirtes Gestein.*
(e dichter die Punkte, um so
b. — *ärker die Imprägnation.)*
c. — *penkalkstein.*
d. — *bäude.*

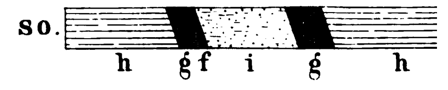


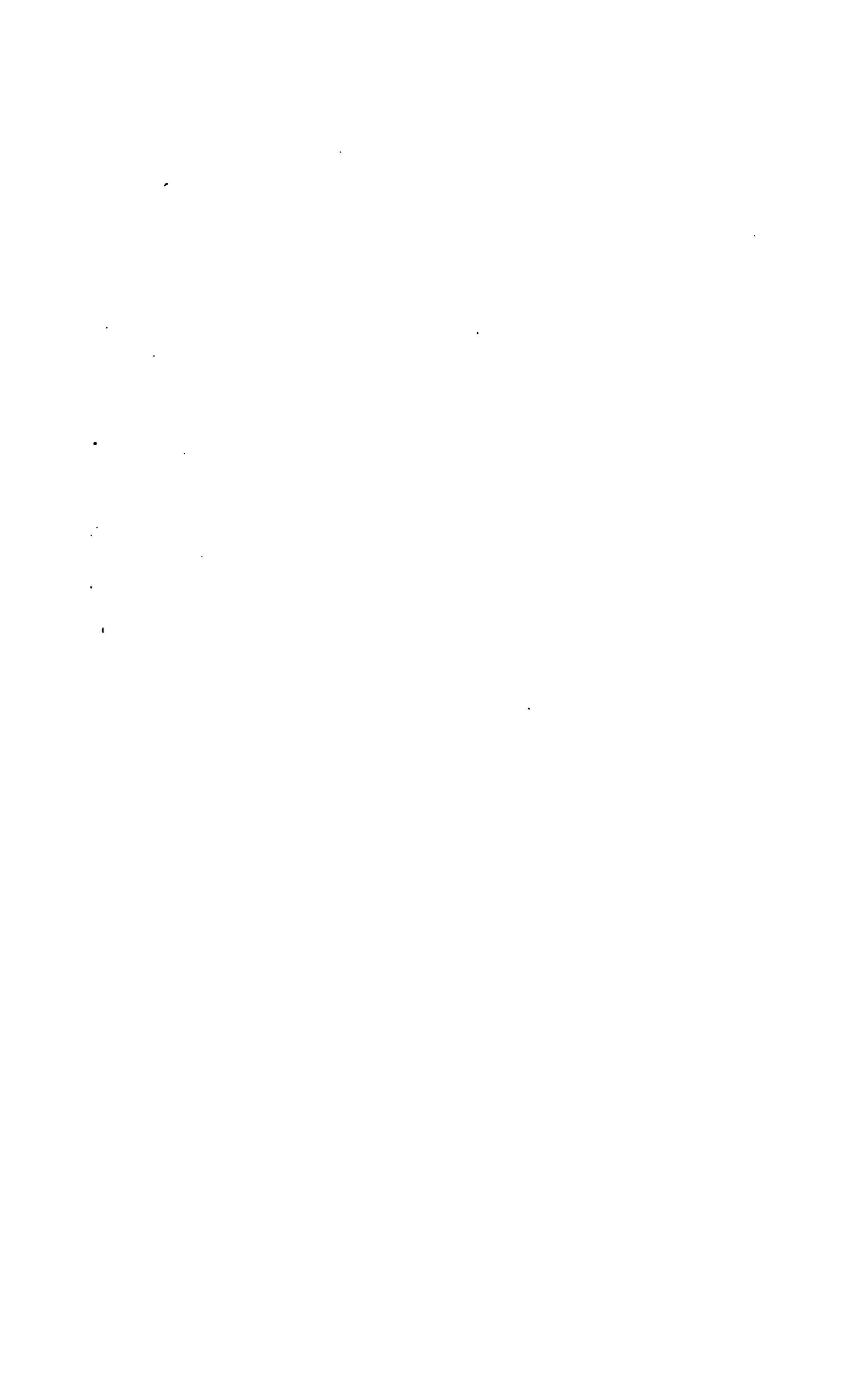
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864. **GEOGNOSTISCHE KA**

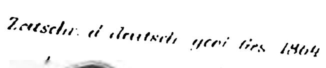


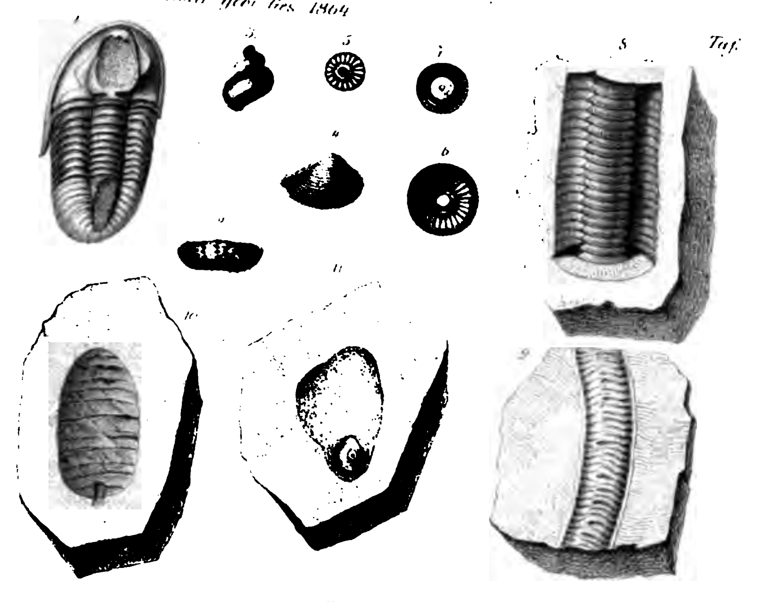


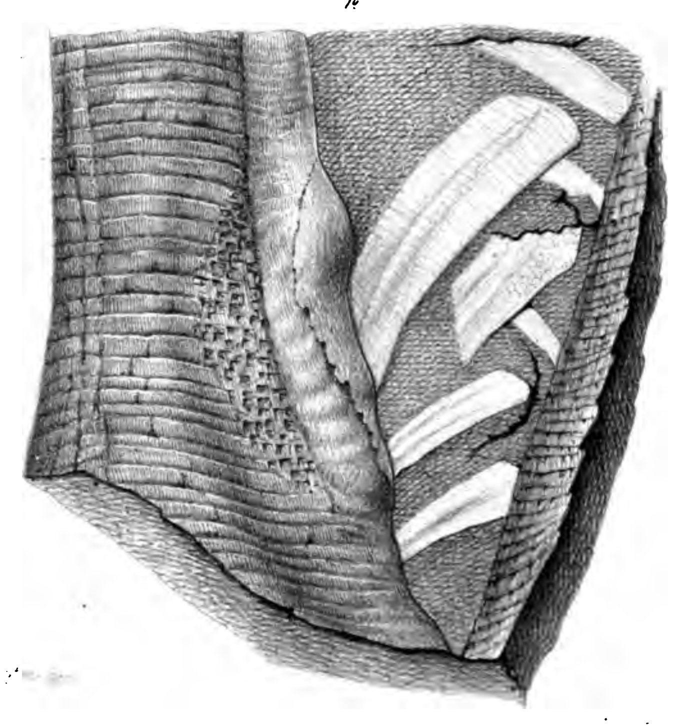
Profil des O'Connor-Stollens.(

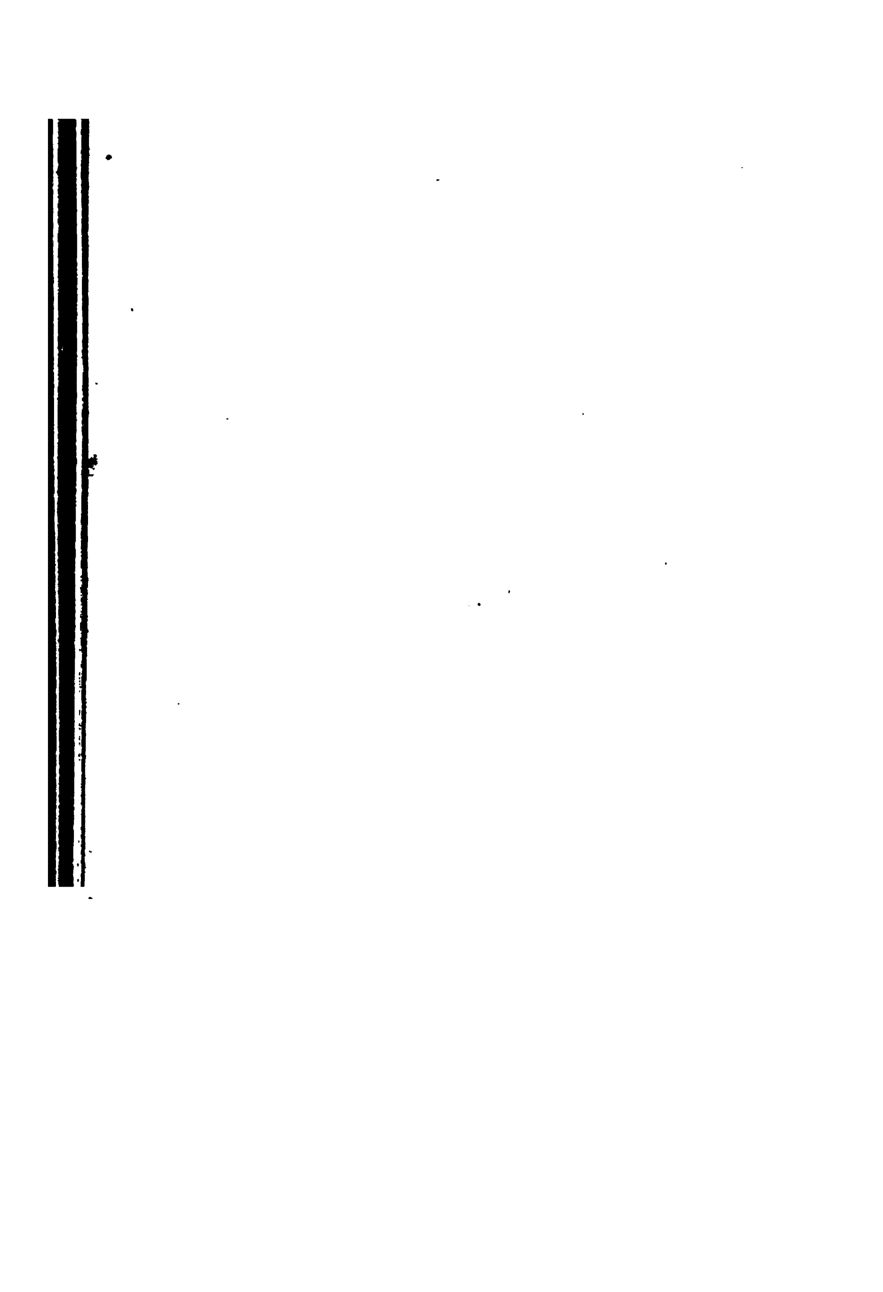





Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864



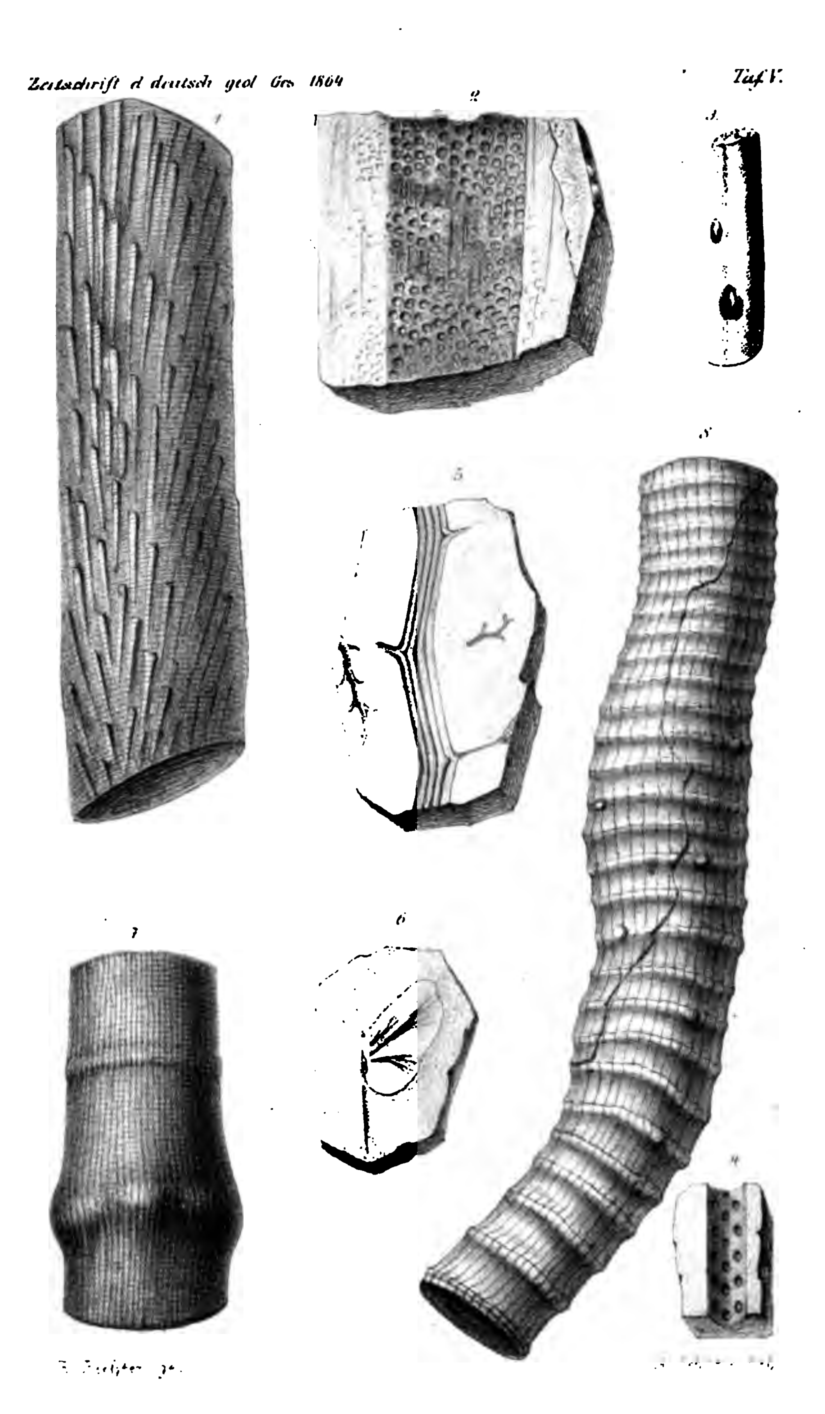


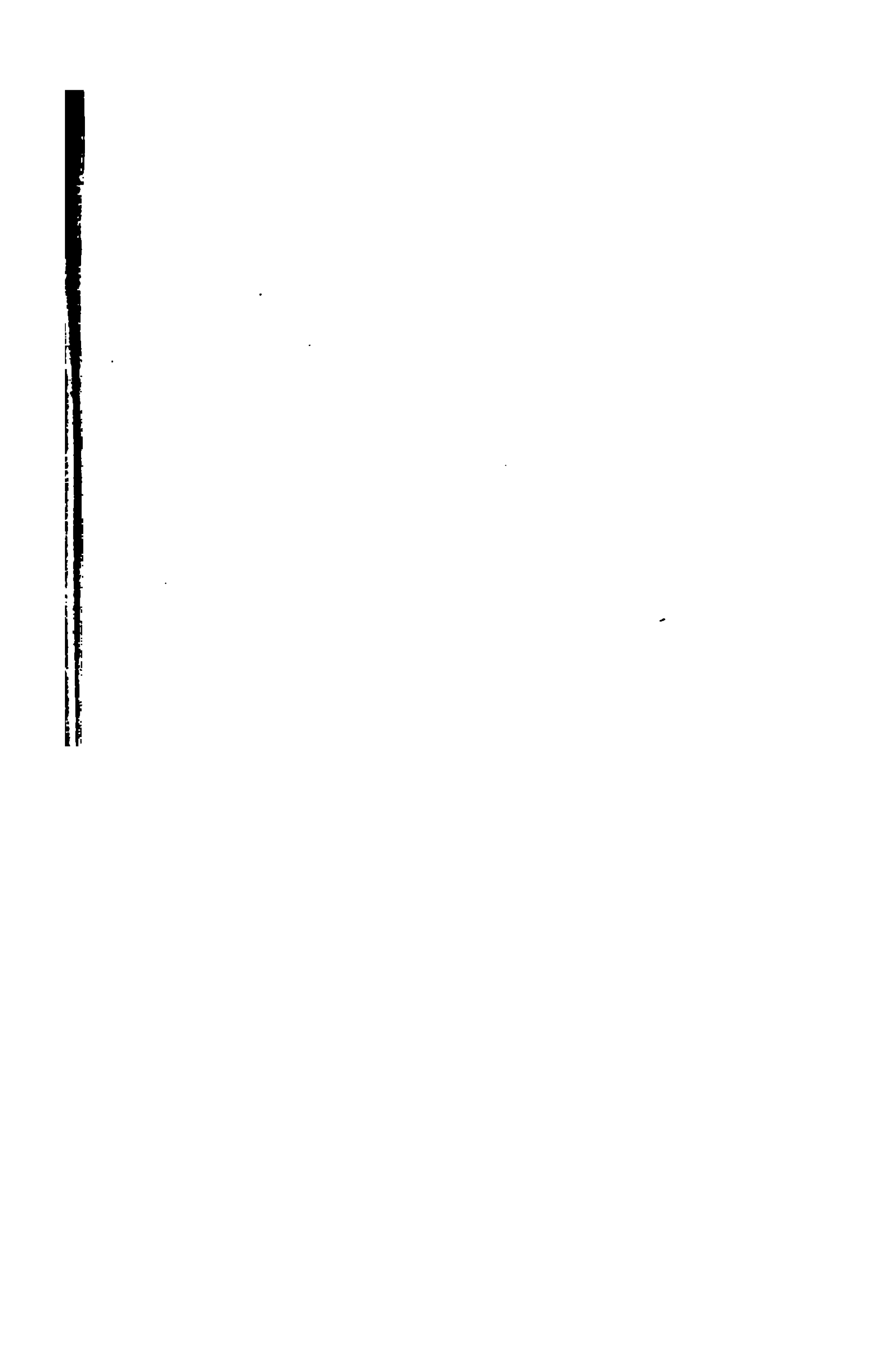


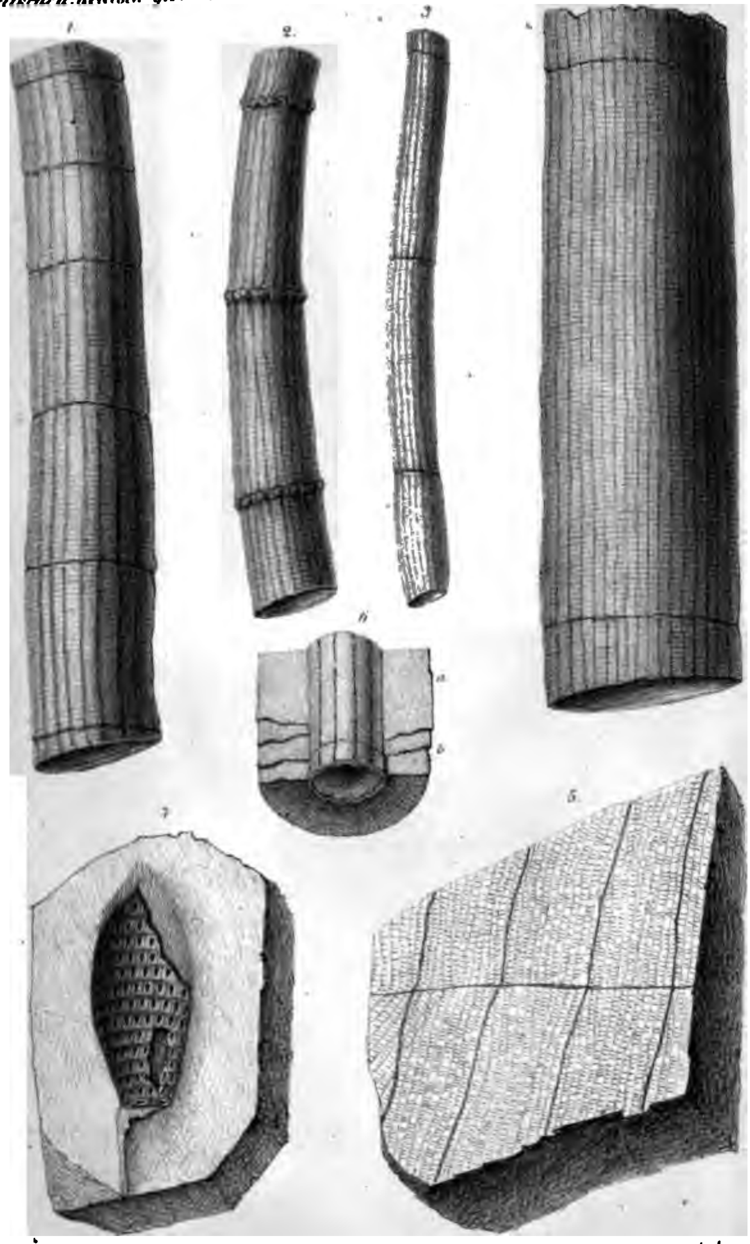
1 2 5

3 4

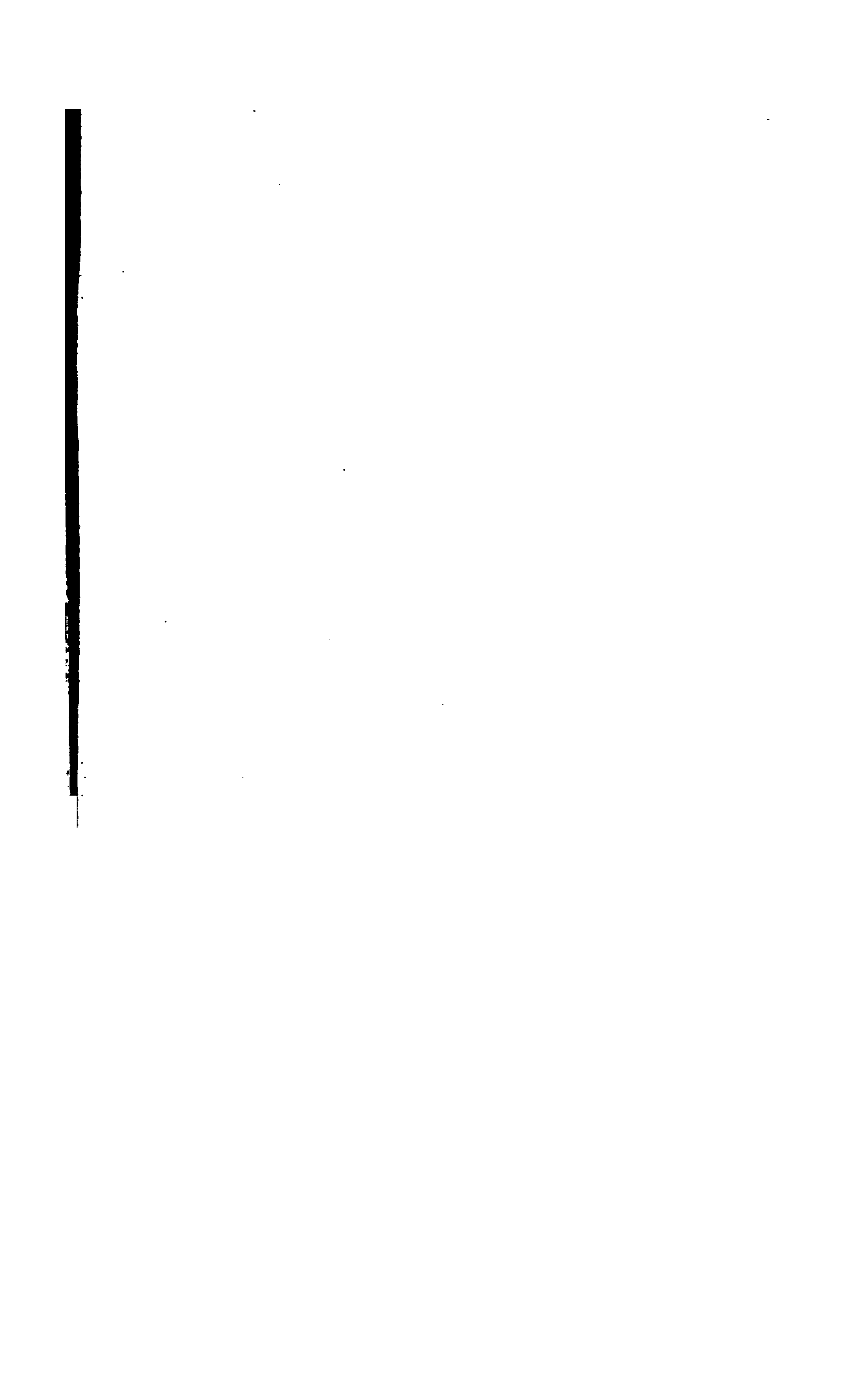


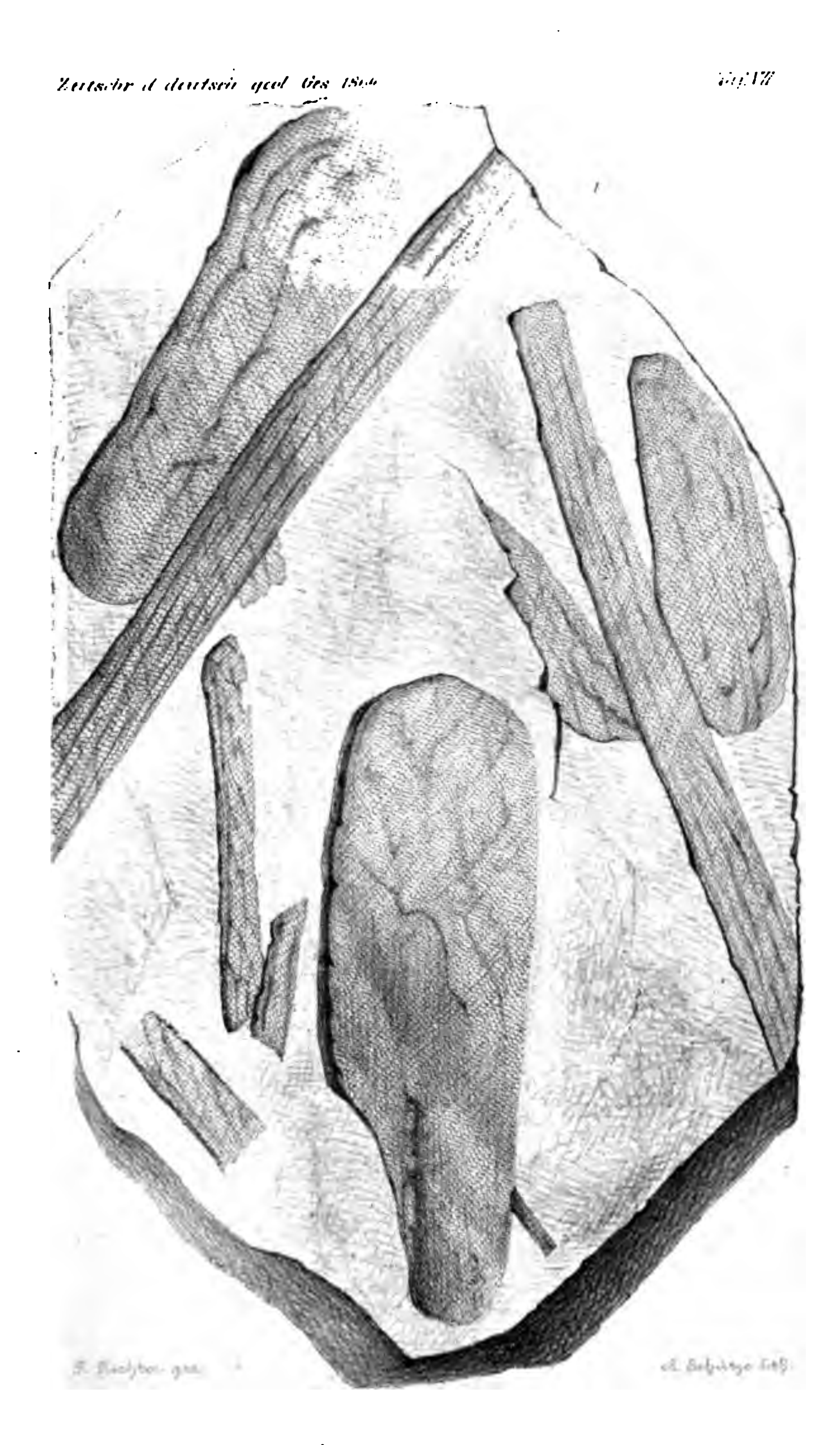

1
2
3
5
6
7
8
9





E. Richter gez. A. Schütze lith.







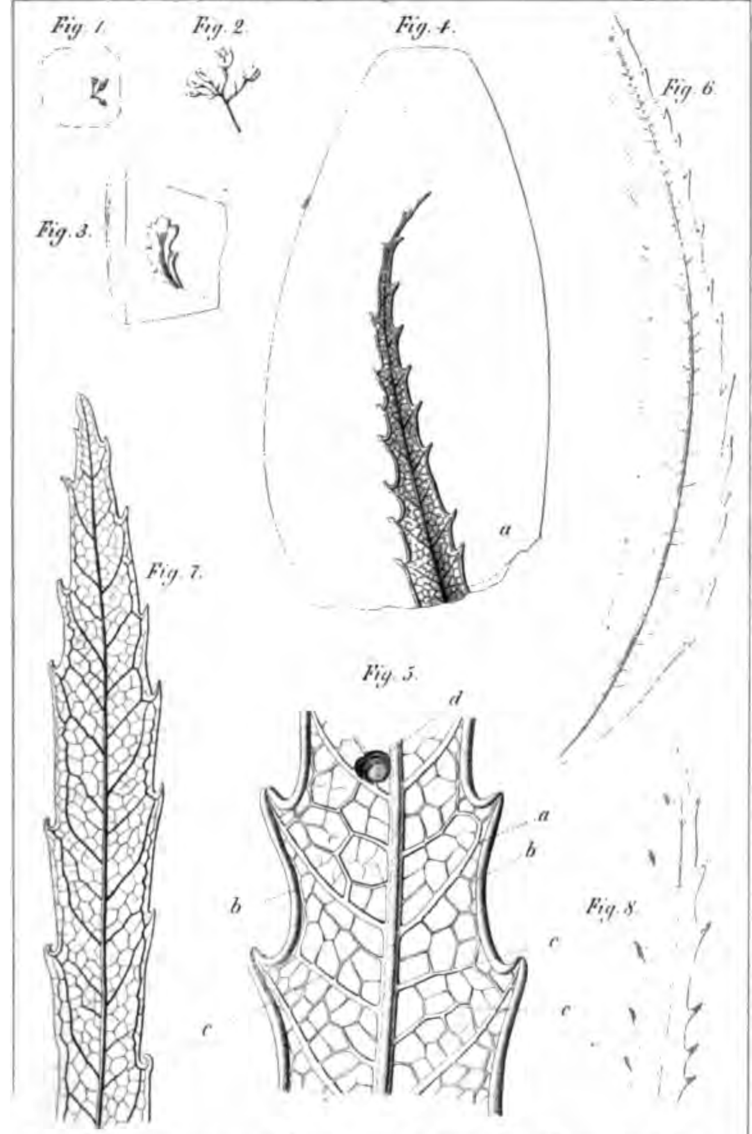
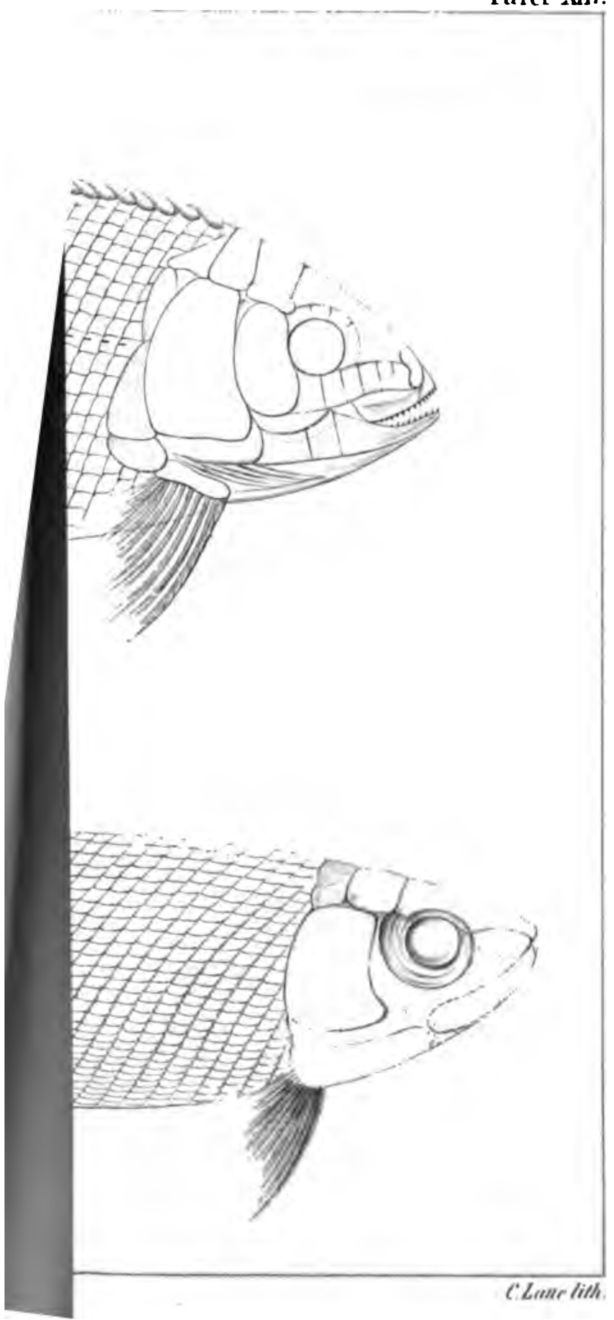


Fig. 1. Camphora prototypa Menge.
Fig. 2. Camphora officinarum. N. ab E.
Fig. 3. Sphenopteris phyllocladoides m.
Fig. 4 u. 5. Hakea Berendtiana m.
Fig. 6. Dryandroides angustifolia Ung.
Fig. 7. Lomatia longifolia R. Br.
Fig. 8. Hakea exulata Heer.

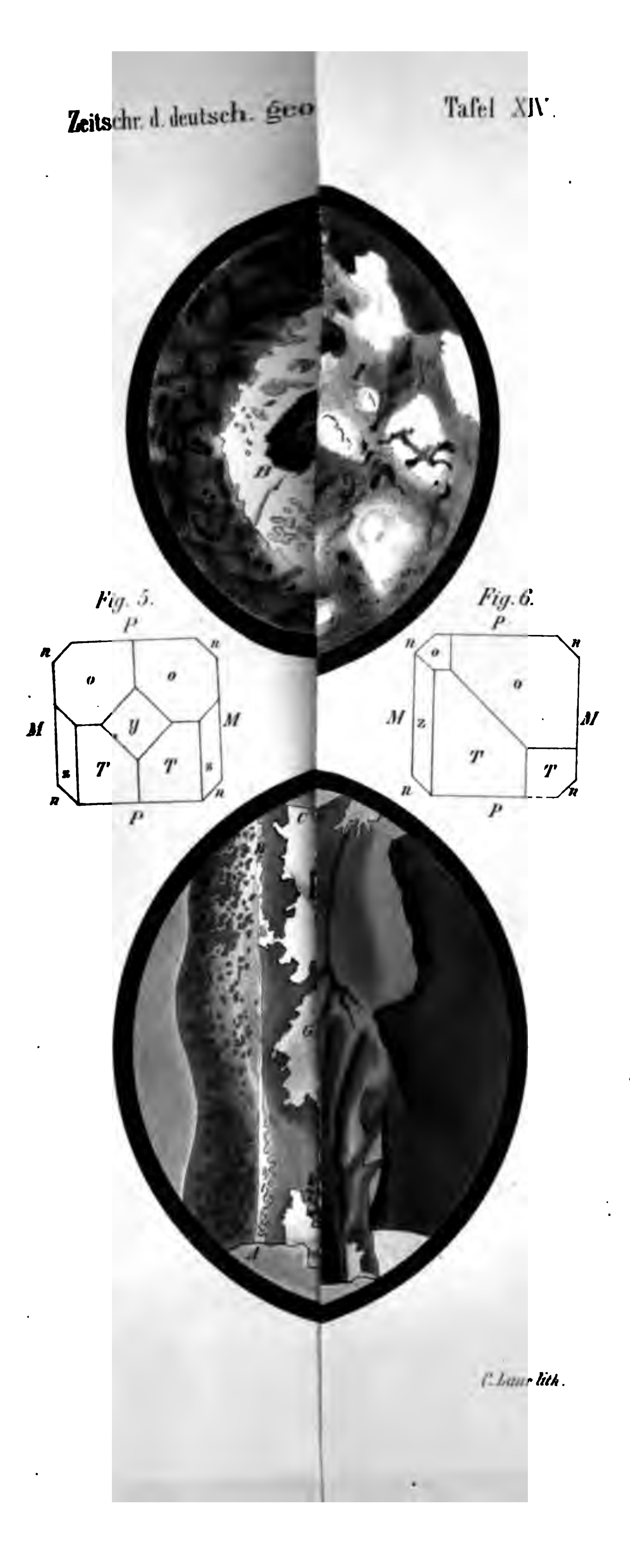
C. Laue lith.

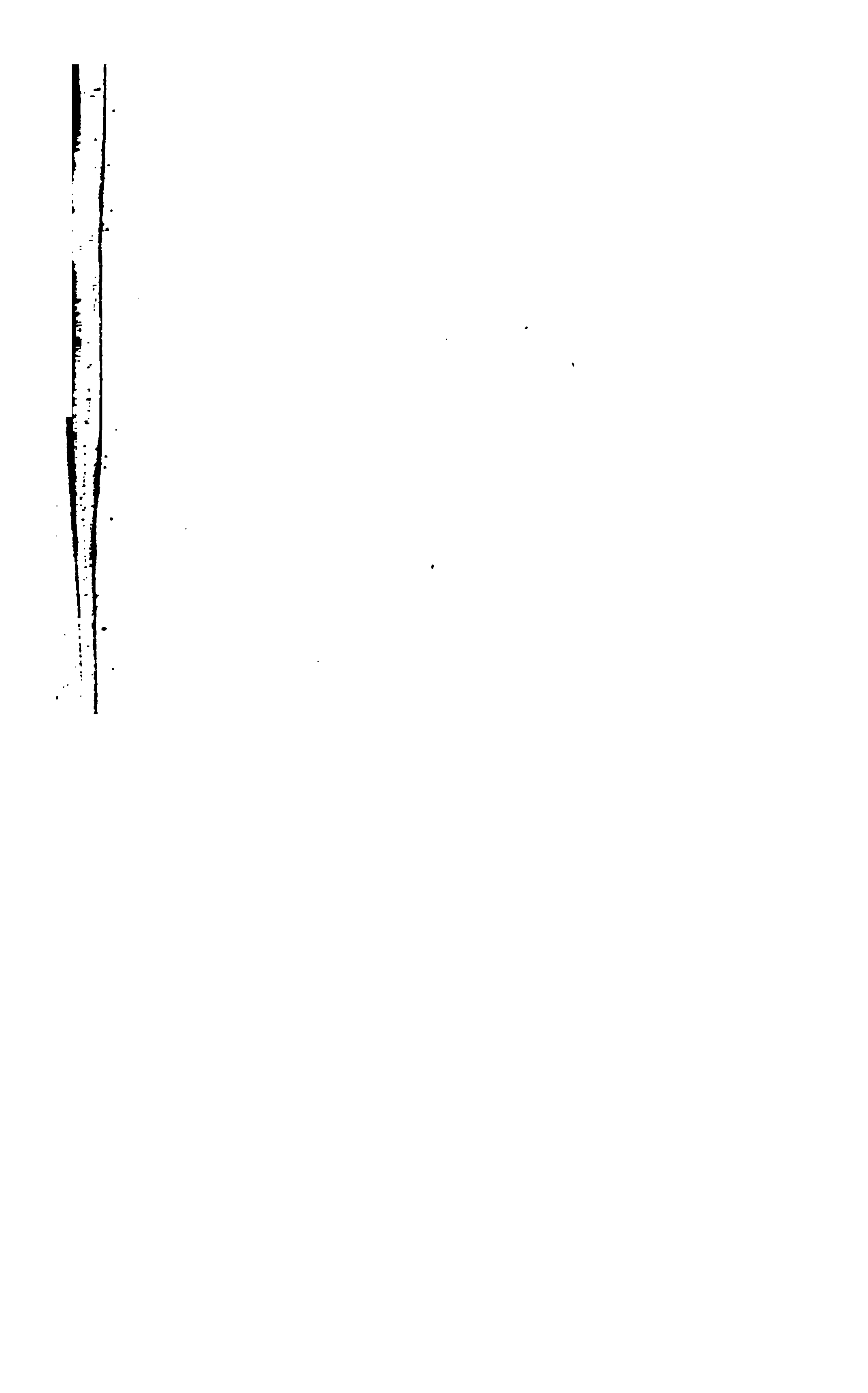


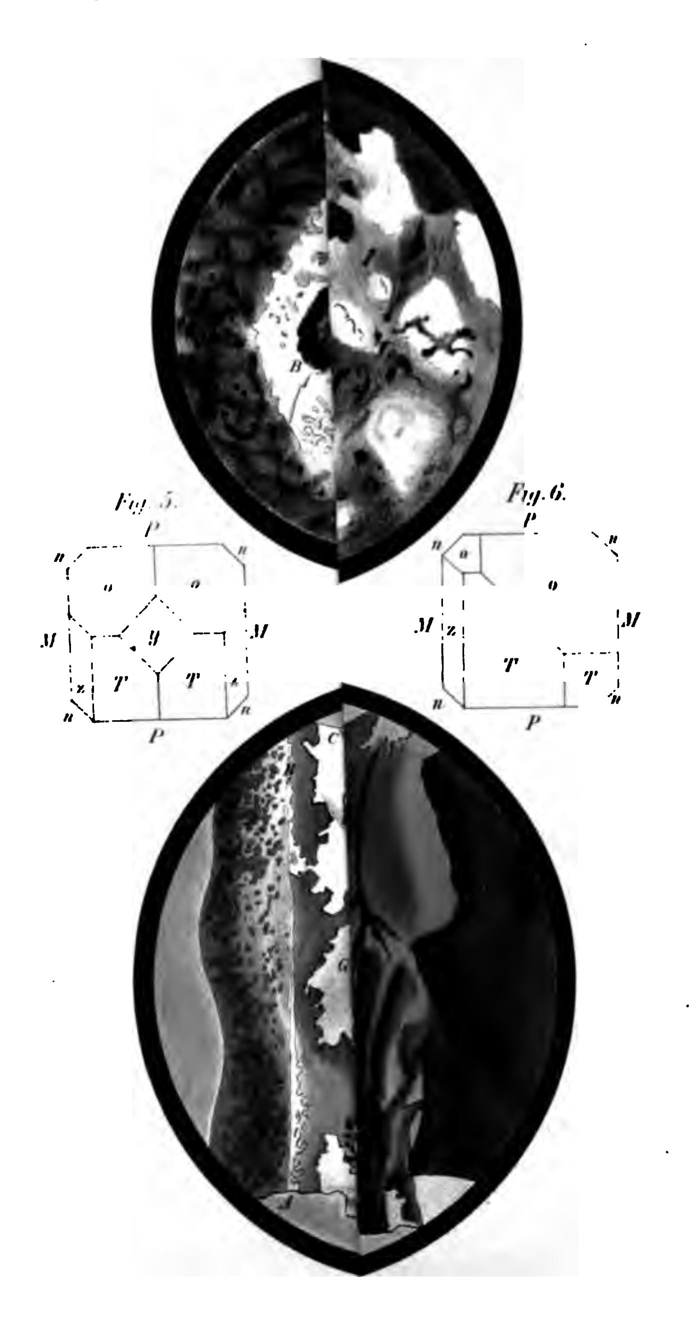
Tafel XIII.



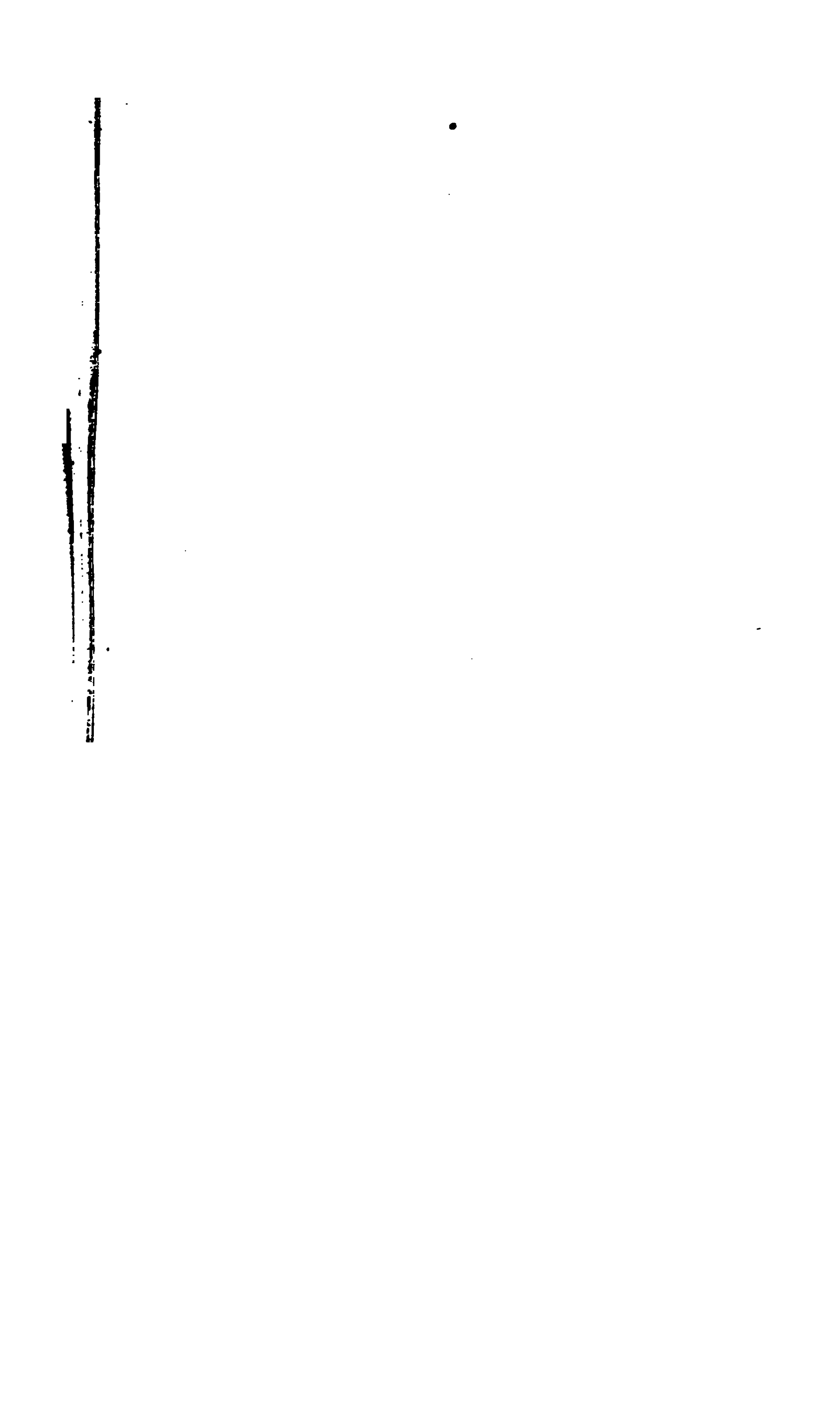
C. Lane lith.


Fig. 5.
P
n
n
o
o
M
y
M
z
T'
T
s
n
n
P
Fig. 6.
P
n
n
o
o
M
z
M
T
T'
n
n
P
C. Laue lith.



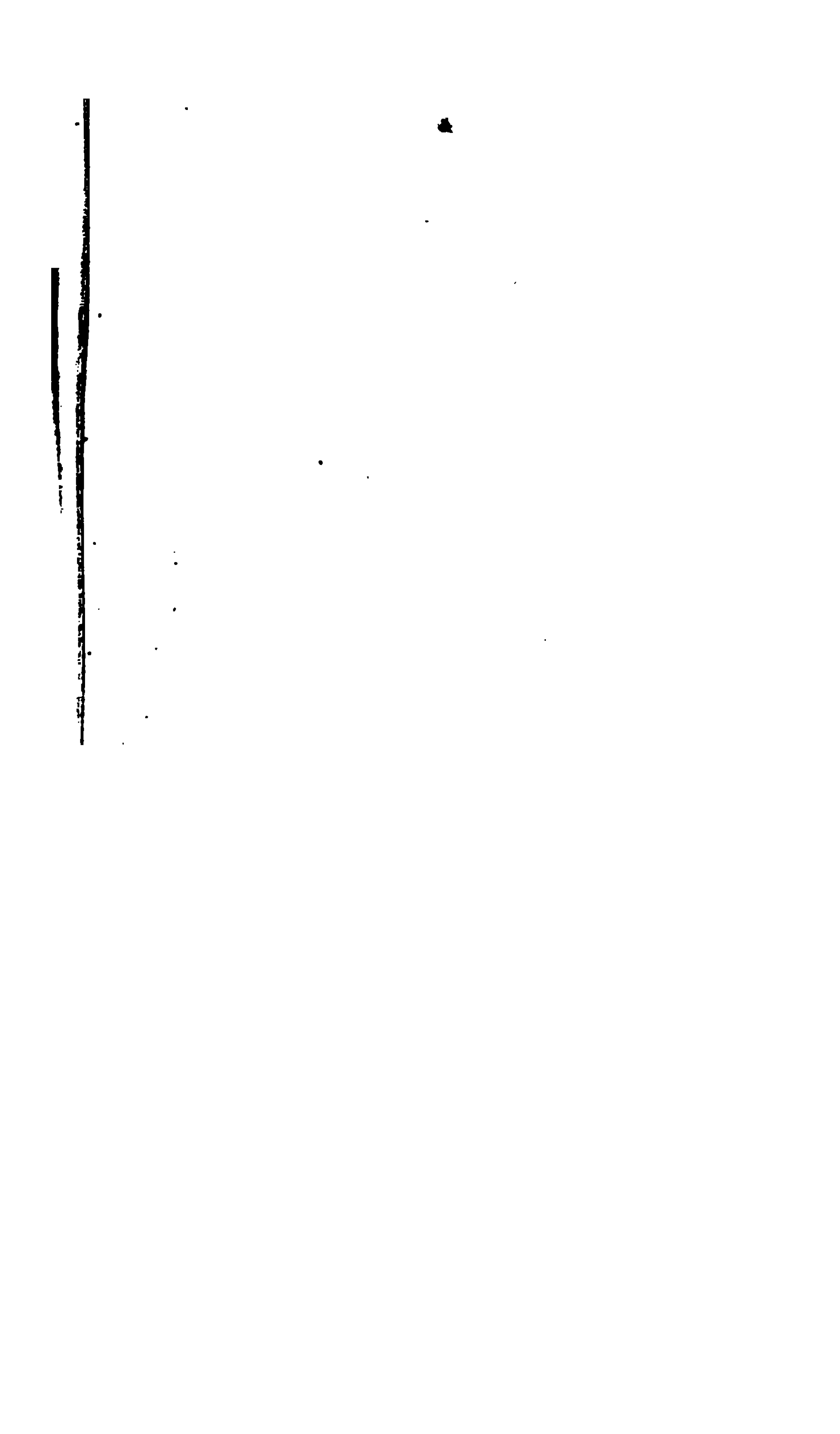


C Laue lith.





MONTE ADAMELLO (11252 Wien. Fuss.)
von Nord gesehen,
am Fuſse des Berges der Avio-Gletscher.



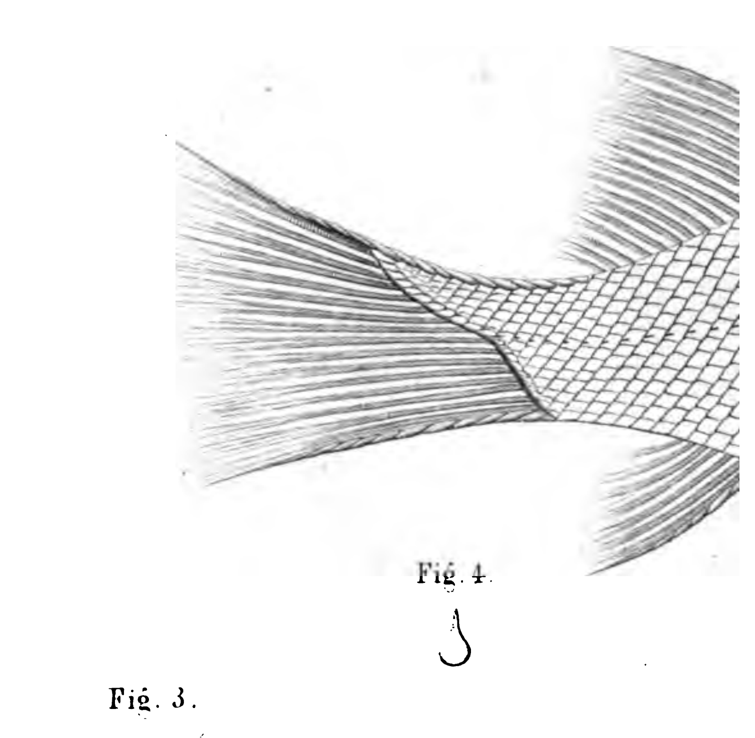
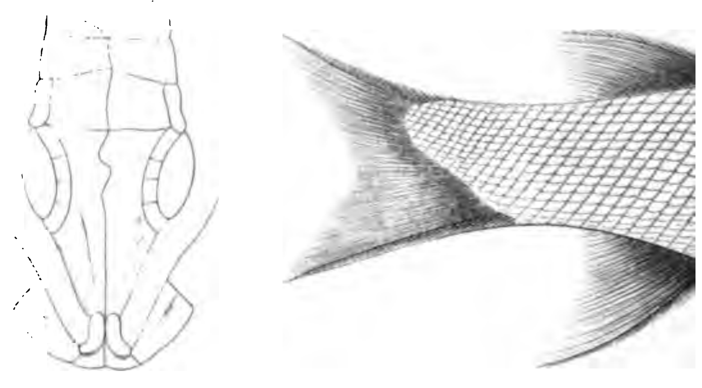
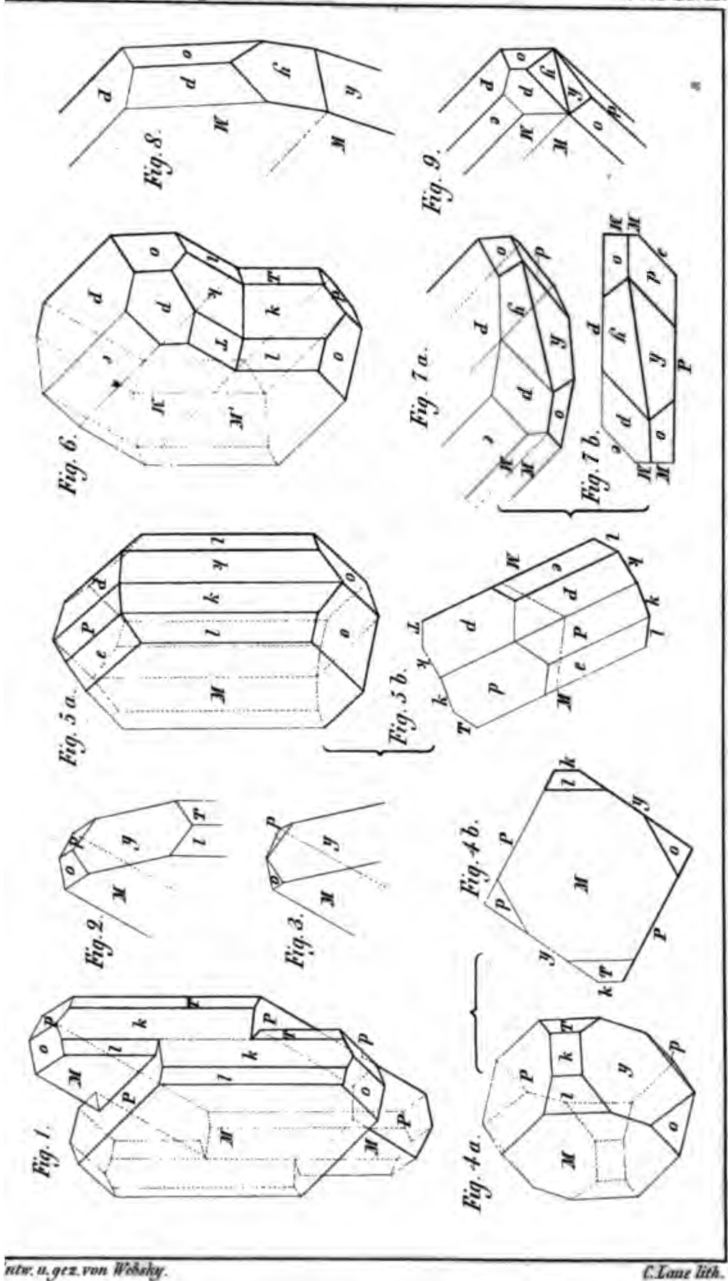


Fig. 4.

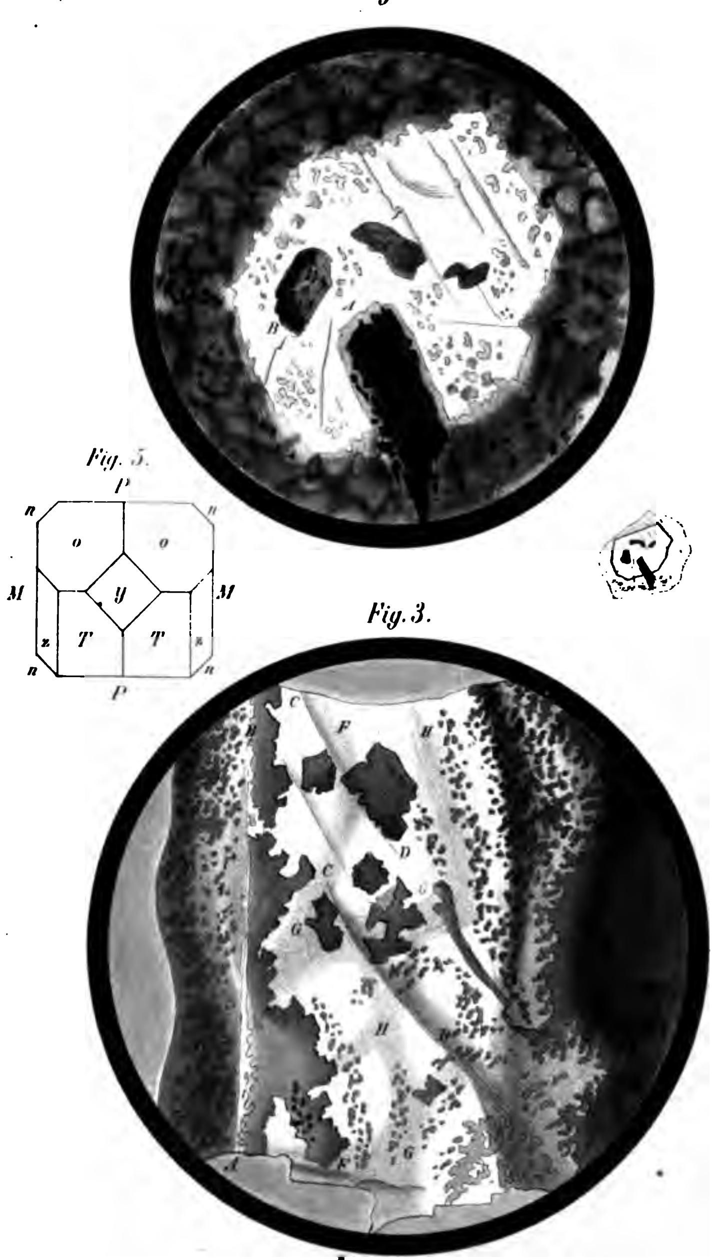
Fig. 3.

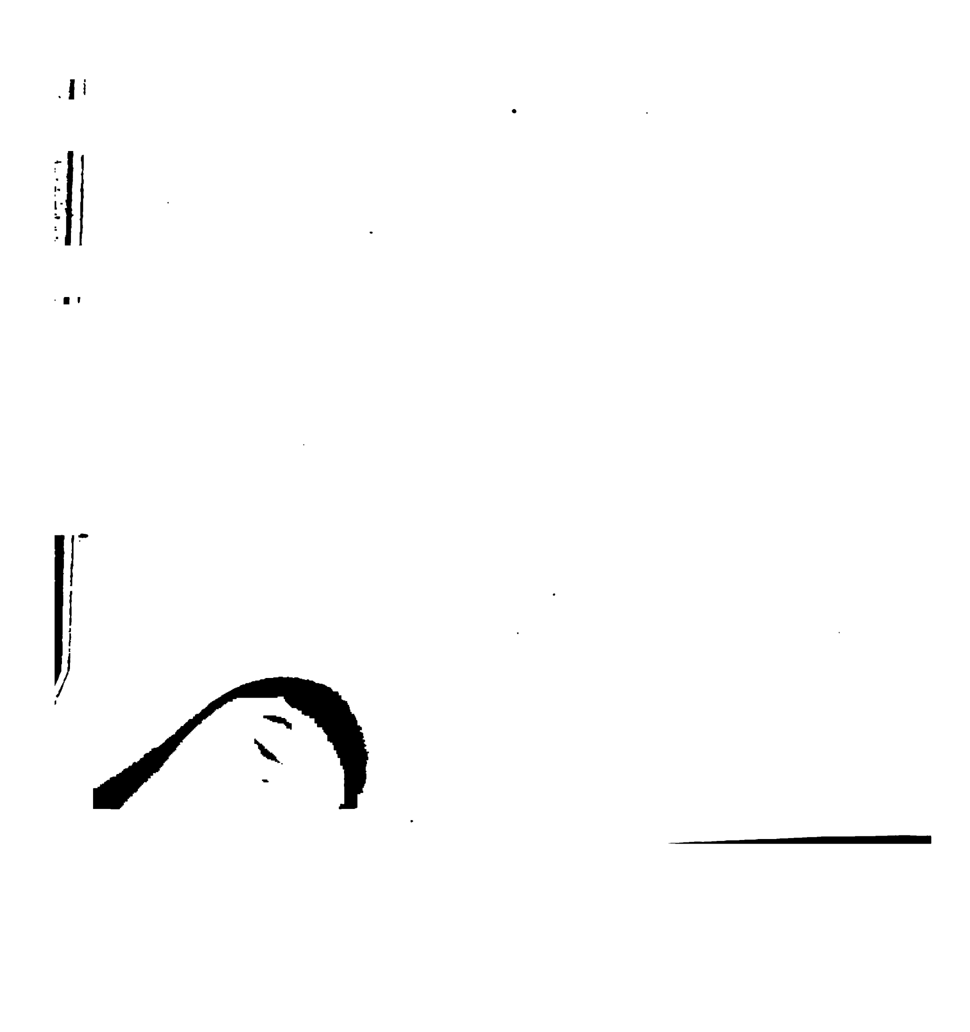


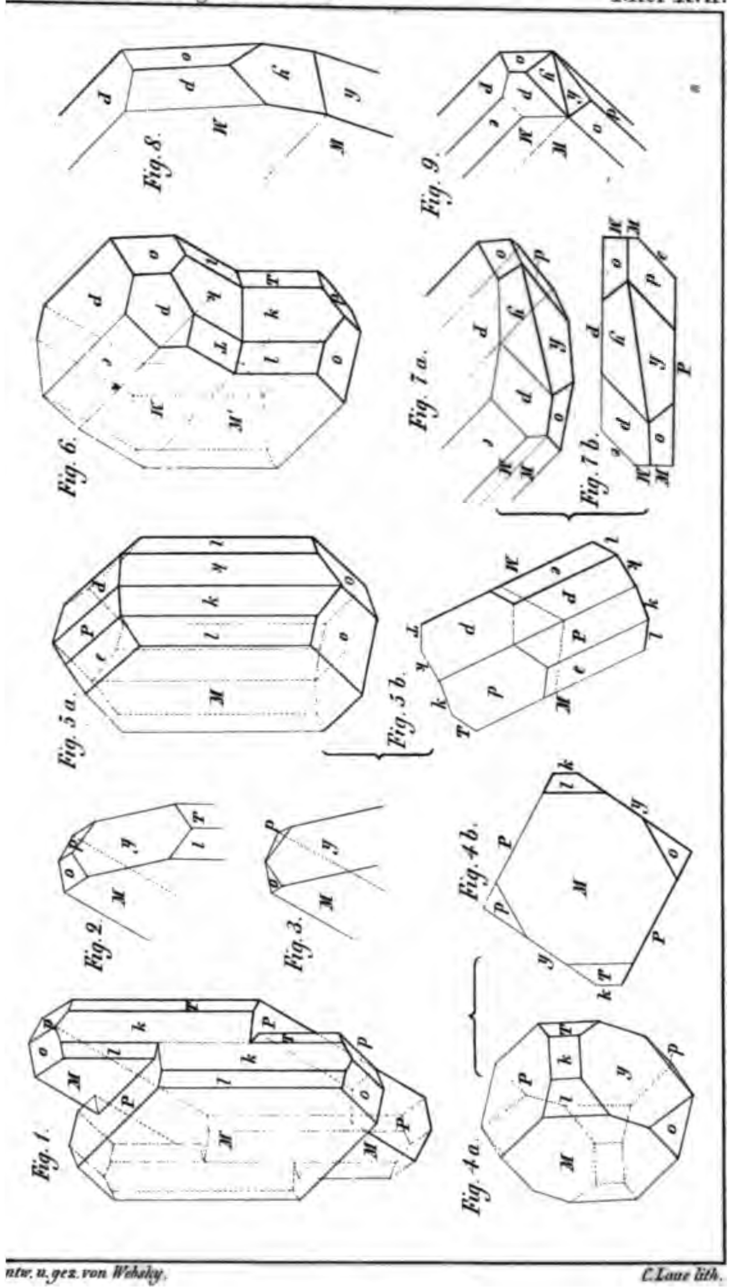
J. Strürer gez.



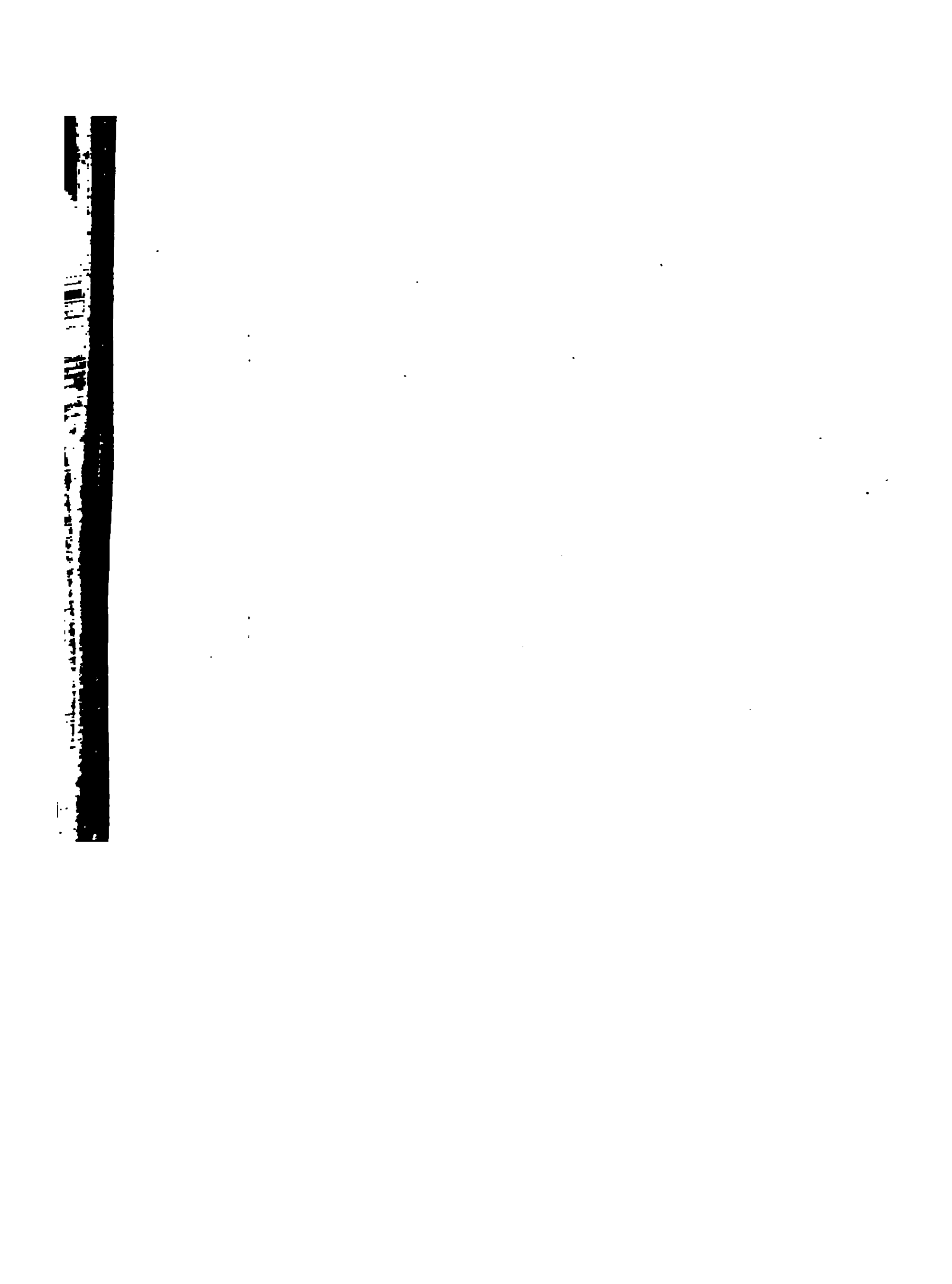
Entw. u. gez. von Websky. C. Laue lith.

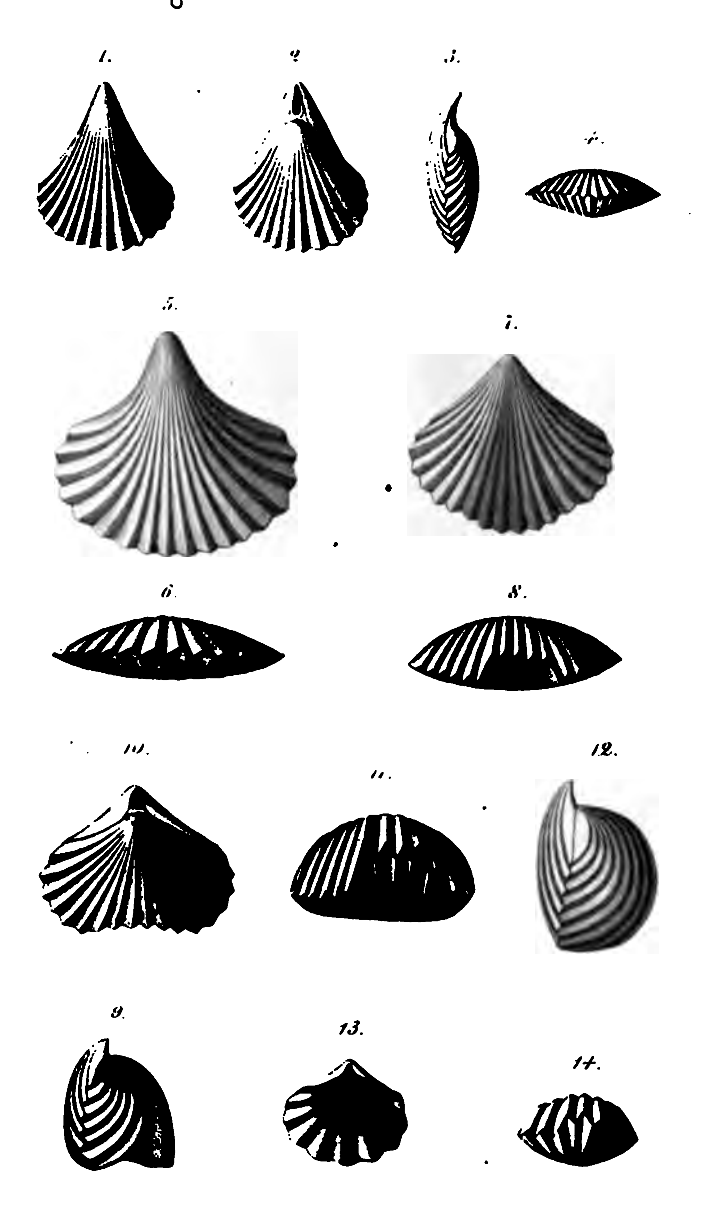

Fig. 1.
A
B
Fig. 5.
P
n
n
o
o
M
y
M
z
T
T
z
n
n
P
Fig. 3.
C
F
H
H
D
C
G
H
D
G
A
F





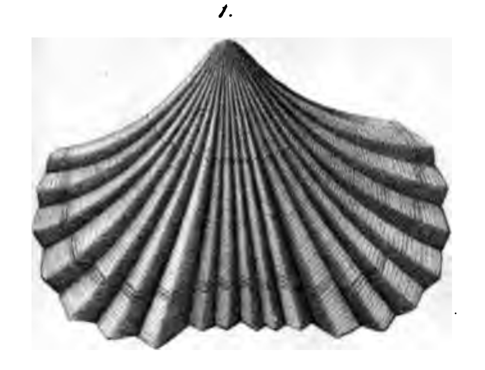
Entw. u. gez. von Websky. C. Laue lith.





Gez. von H. Credner. C. Laue lith.

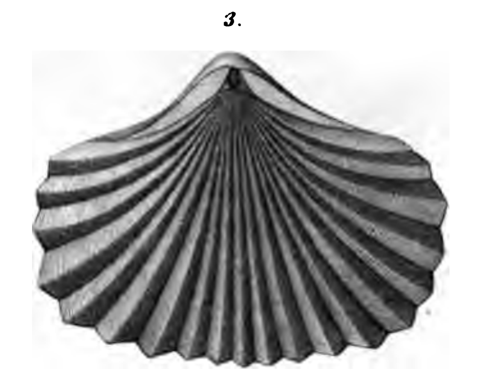
1.



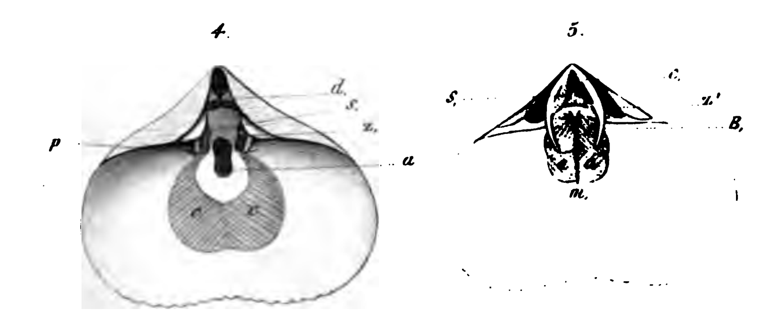
2.



3.

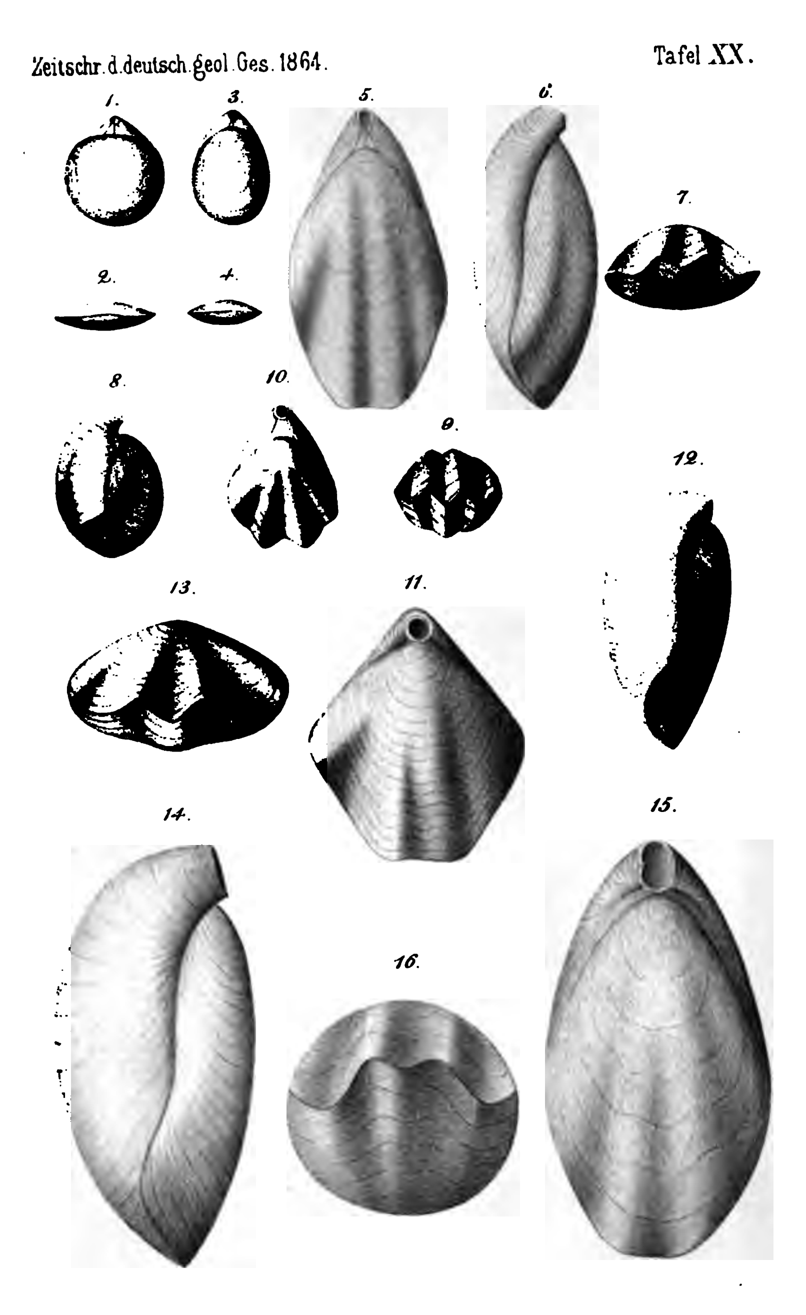


4. 5.



Gez. von H. Credner. C. Laue lith.





Gez. von H. Credner C. Laue lith.

